



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: **12GE2023HDO40**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 156 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo séptimo transitorio del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Guerrero, previa designación, firma el Ingeniero Armando Sánchez Gómez, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

Acta 22/2023/SIPOT/3T/2023/ART69, en la sesión celebrada el 13 de octubre de 2023.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69.pdf

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

(MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRAULICO)

PROYECTO

DESALINADORA Y MUELLE FLOTANTE "SIRENAS"

"LEISURE PARTNERS", S. A. P.I de C. V.

MAYO/2023

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

I.1. Datos generales del proyecto.

Clave del proyecto (Para ser llenado por la Secretaría).

I.1.1 Nombre del proyecto.

“DESALINADORA Y MUELLE FLOTANTE SIRENAS”.

I.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto.

2.1.- Sector

Hidráulico.

2.2.- Subsector.

Abastecimiento.

2.3.- Tipo de proyecto

Domestico de Autoconsumo.

2.4.- Estudio de riesgo y su modalidad.

No se aplica

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.

Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

Calle Navegantes, Lote número 2, Fraccionamiento Brisas del Marques, en el Municipio de Acapulco, Gro.

3.2. Código postal.

39699

3.3. Entidad federativa.

Estado de Guerrero.

3.4. Municipio.

Acapulco de Juárez.

3.5. Localidad.

Acapulco Guerrero.

3.6. Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos según corresponda:

No Se aplica.

I.1.3 Duración del proyecto.

10 años

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1.-Nombre o Razón Social del promovente.

LEISURE PARTNERS, S. A. P.I. DE C. V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente, (RFC).

LPA081106DE0

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

GUSTAVO MARTIN RIPOL BERMUDEZ.

I.2.3.1. RFC del representante legal.

I.2.3.2. Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

Calle Navegantes.

4.1. Colonia, barrió.

Fraccionamiento Brisas del Marques.

4.2. Código postal.

39699

4.3. Entidad federativa.

Guerrero.

4.4. Municipio o delegación.

Acapulco, Gro.

4.5. Teléfono(s).

744265177

4.6. Correo electrónico.

I.2.5.- Datos generales del responsable del Estudio de Impacto Ambiental.

1. Nombre o razón social.

TRAMITA INMOBILIARIA Y AMBIENTAL, S.C.

5.1.- R F C.

TIA1005206C2

5.2.- Nombre del responsable técnico de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Lic. Liliana Canto Salinas.

5.3.- Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Cedula Numero 4001329

**5.4.- Dirección del responsable del Estudio de Impacto Ambiental.
Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.**

Calle Niño artillero.

5.5. Colonia, barrió.

La Providencia

5.6. Código postal.

39620.

5.7. Entidad federativa.

Guerrero.

5.8. Municipio o delegación.

Acapulco, de Juárez.

5.9. Teléfono(s).

744265177

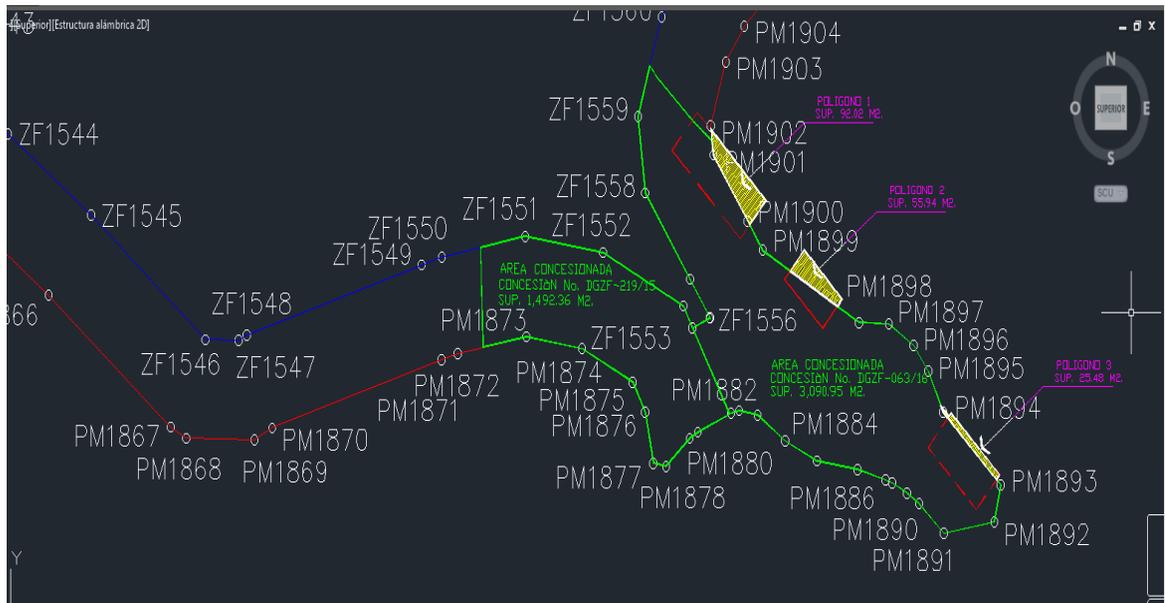
5.10. Fax.

No aplica

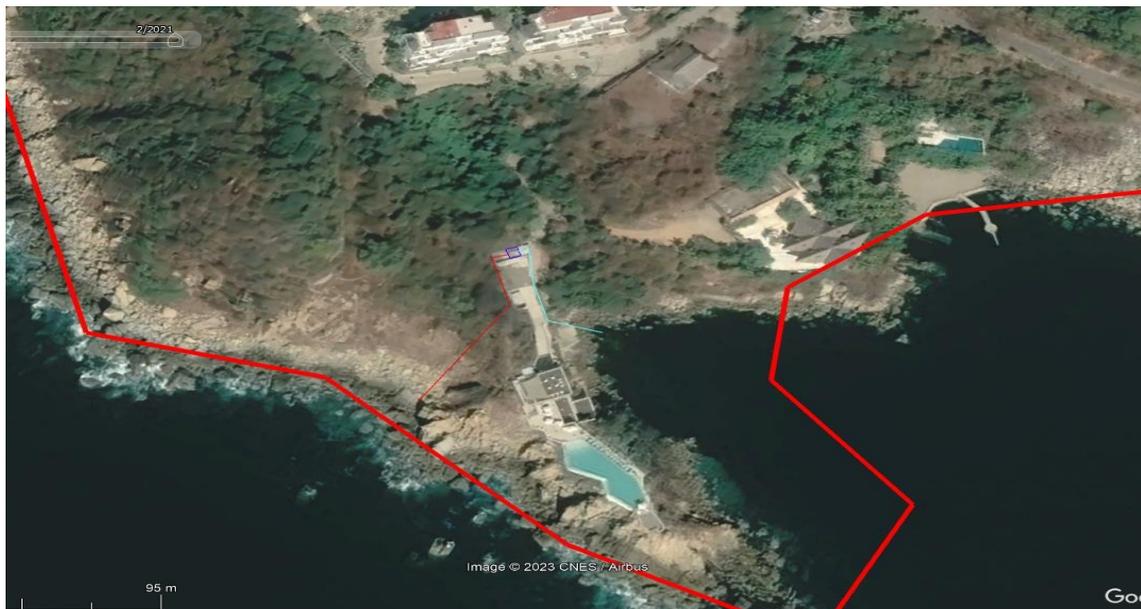
5.11. Correo electrónico.

Tramitaambiental1@live.com.mx

El abastecimiento de agua se realizará mediante tubo de CPVC de 2' de diámetro, como línea de conexión al sistema de captación de agua marina colindante a la Zona Federal Marítimo Terrestre cercana al predio, de la que se cuenta con los Títulos de Concesión para su Uso y aprovechamiento como área recreativa y de ornato, mediante los oficios número DGZF-219/15 que ampara una superficie de 1,492.36 Metros Cuadrados y DGZF-063/15 que ampara una superficie de 3,090.95 Metros Cuadrados.



Polígono de la Zona Federal Marítimo y Terrestre Concesionada.

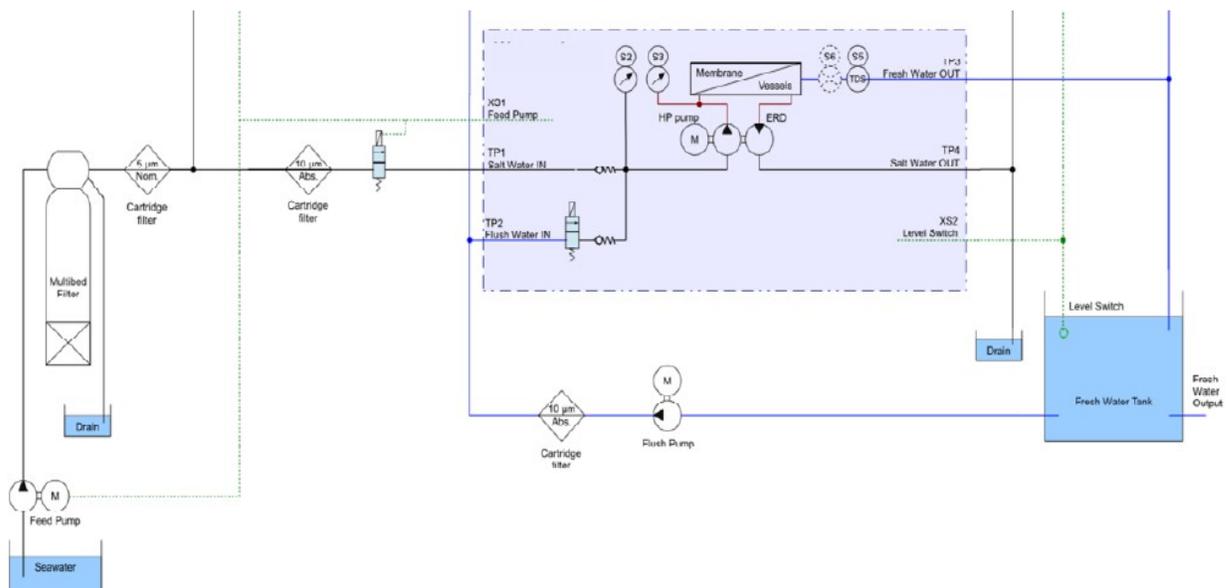


-Rutas de captación de agua y -rechazo de salmuera.

La cercanía del proyecto con la franja Costera del cuerpo de agua del Océano Pacifico, nos permite poner en marcha la planta Desalinadora, en base a las condiciones físico químicas del cuerpo de agua de mar, que abastecerá el proceso de depuración mediante el sistema de osmosis inversa, y con el fin de prever las medidas preventivas para el manejo y destino final del agua de rechazo (Salmuera), se presenta el análisis ambiental del punto del sitio de extracción de agua marina y del punto de vertimiento de la salmuera mediante el sistema de reintegración por dilución porcentual.

Del estudio marino del sitio del proyecto, se obtuvo que el grado de la salinidad del agua de mar, en el sitio de extracción es de 34 partes por millar. Esto es, que cerca de 34 de cada 1,000 (3.4%) de volumen del agua del mar, mismo que contiene un promedio de 34 g/l de sales disueltas.

La planta desaladora está compuesta por una Bomba de admisión sumergible de 24 pulgadas, dos módulos de osmosis inversa equipados con los siguientes componentes cada uno: 1 bomba de alimentación de 3.0 caballos de fuerza, 1 filtro de arena en bolla, dos filtros pulidores de cartucho, dos sistemas de Osmosis de 22 m³/día, tanque rotoplas de almacenamiento, un tanque dispersante de agua de rechazo (Salmuera), 1 bomba dispersante, 1 panel de flujo y presión, un gabinete de variadores y un porta membranas para 8 membranas para dos módulos.



En general, la planta desaladora tiene una capacidad máxima para tratar 5.5 m³/hr, considerando la calidad del agua de mar de alimentación (51.00 mg/l de Sólidos Disueltos Totales SDT), se generará en consecuencia 1.83 m³/hr, de agua producto con una concentración de 00 mg/l de SDT y 3.67 de agua de rechazo con una concentración de 51.00 mg/l, con relación a la calidad del agua del punto de extracción.

Cabe mencionar que la planta tiene capacidad para tratar agua con concentraciones más elevadas, pero el mantenimiento y el lavado de membranas ocuparían realizarse con mayor periodicidad.

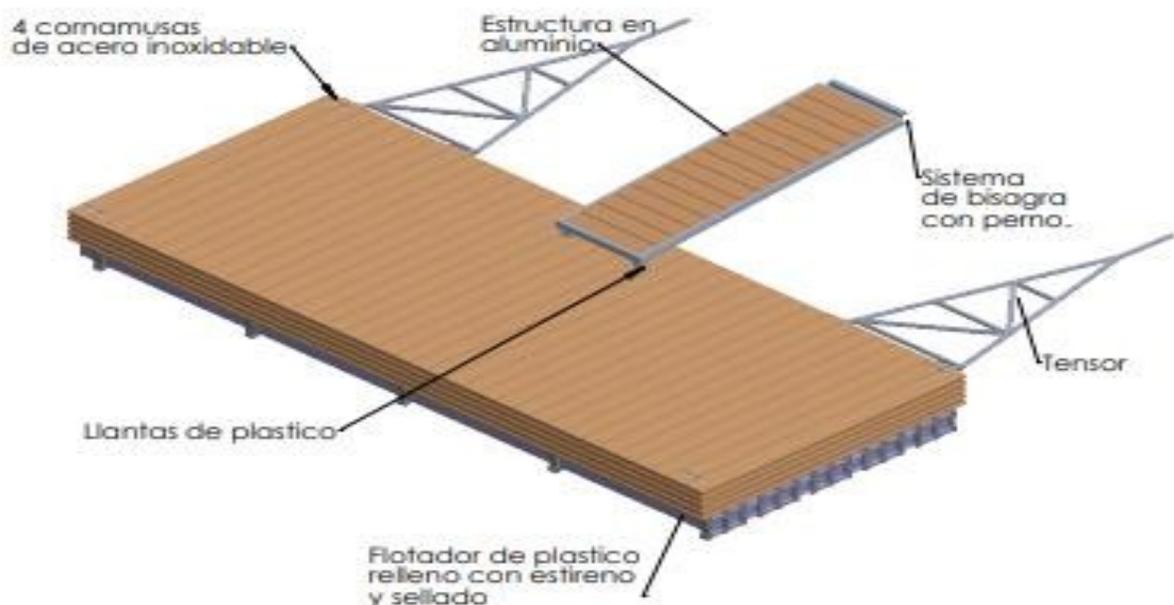
Por otro lado, se requiere instalar una tubería de conducción de la extracción del agua de mar y una tubería de la línea de rechazo con 156.27 m de longitud, la mayor parte de esta obra se instalará en área privativa, y solo 41 m lineales se cruzarán en área de Zona Federal Marítimo Terrestre y 19.54 m lineales estarán en zona Marítima.

La descarga del agua de rechazo se propone en las coordenadas 16°48'31.98"N y 99° 52'1.11"O (UTM Y = 407620.40, X = 1858615.10) dentro de la franja costera de la península llamada Brujas en la Bahía de Santa Lucia, Acapulco.

El sitio propuesto colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre, que forma parte de la concesión que amparan los Títulos de Concesión para su Uso y aprovechamiento como área recreativa y de ornato, mediante los oficios número DGZF-219/15 que ampara una superficie de 1,492.36 Metros Cuadrados y DGZF-063/15 que ampara una superficie de 3,090.95 Metros Cuadrados.

Esta obra requiere autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de acuerdo a lo establecido en el artículo 28 fracción I, obras hidráulicas, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en el artículo 5° A) HIDRAULICAS, fracción III para Muelles y Fracción XII plantas desalinizadoras del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Impacto Ambiental, donde se establece que quienes pretendan desarrollar proyectos de desaladoras requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de Impacto Ambiental.

2.- Muelle de Plataforma flotante.- Con el fin de aprovechar la vía de comunicación marítima y el mejor aprovechamiento de las áreas recreativas ubicadas en el sitio, se tiene como proyecto la instalación de un muelle de plataforma flotante prefabricado en la zona marina, para el arribo de embarcaciones menores, con una superficie de 30.90 M², (5.15X6.00), con un grosor de 0.58 cm, con un sistema de flotación de plástico relleno de estireno sellado, escalinata de 2.50 metros lineales con un ancho de 0.80 cm, cubierto toda la parte exterior superior de madera plástica, anclada a la roca viva existente en la orilla de la Zona Federal Marítimo Terrestre del sitio concesionado, con tensores metálicos móviles de aluminio y anclado al fondo marino con un muerto de concreto armado hexagonal con un peso de una tonelada.



Se presenta la presente **Manifestación de Impacto Ambiental**, con la finalidad de obtener autorización ambiental para operar la planta desalinadora, instalar la tubería de conducción del agua de rechazo y descargar de la en las coordenadas 16°48'31.98"N y 99° 52 ' 1.11"O (UTM Y = 407620.40, X = 1858615.10) y la instalación de un **muelle flotante** prefabricado en las coordenadas 16°48 ' 32.60 ' 'N, y 99° 51 ' 58.89 ' 'O, (UTM Y= 1858633.80, X= 407685.90).

II.1.2 Justificación de Proyecto.

A.- Como se ha referido anteriormente, en el sitio del proyecto se carece de infraestructura que permita contar con el abasto del vital líquido, y frente a tal carencia por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco, (CAPAMA), y el alto costo que representa el establecer una línea de abasto en el sitio que ocupa el proyecto, se propone la instalación de una planta desaladora de baja densidad con sistema innovador de osmosis inversa. Aprovechando la cercanía del proyecto con la franja Costera del cuerpo de agua del Océano Pacífico, lo que permitirá poner en marcha la planta Desalinadora, en base a las condiciones físico químicas del cuerpo de agua de mar, que abastecerá el proceso de depuración mediante el sistema de osmosis inversa, respetando en todo momento los lineamientos ambientales, con el fin de prever las medidas preventivas para el manejo y destino final del agua de rechazo (Salmuera).

B).- La vocación del promovente son la prestación de servicios turísticos principalmente, y con el objetivo de dar mayor calidad al sistema de movilidad y acceso a nuestras instalaciones a las personas que nos visitan por vía marítima, ofertándoles un equipamiento del muelle de arribo, con sistema sencillo que permita evitar impactar el sitio con obras que modifique sustancialmente el entorno ambiental, el paisaje y la vocación turística.

Debido a la creciente demanda de los servicios de este giro en esta importante área de la ciudad de Acapulco, hemos creado este proyecto con la finalidad de proporcionar y cubrir las necesidades de sus residentes y visitantes del Puerto. En el podrán contar con magníficas áreas de esparcimiento y diversión.

Uno de los objetivos de nuestra empresa es el de cuidar al máximo la vegetación que actualmente existe en este lugar e incrementarlo y embellecerlo con un intenso programa de arquitectura de paisaje. Respetando los lineamientos que la **SEMARNAT** tenga a bien designar en lo que se refiere a la conservación de la vegetación típica de esta zona.

II.1.3 Ubicación física y Selección del sitio.

Los criterios que se aplicaron para la selección del sitio donde se ubicaran tanto la planta Desalinadora como el muelle flotante, se basaron en la disposición del espacio para su colocación y que el mismo cuenta la infraestructura previa derivado de obras anteriores, que surgieron de las autorizaciones de concesión mediante los oficios número DGZF-219/15 que ampara una superficie de 1,492.36 Metros Cuadrados y DGZF-063/15 que

ampara una superficie de 3,090.95 Metros Cuadrados. Y la zona de equipamiento del lote 2, del Conjunto Condominal Punta Sirena, Sección Punta Bruja, Fraccionamiento Brisas del Marques, en el Municipio de Acapulco, Guerrero.

La selección del sitio donde se instalara la Desalinadora y el muelle Flotante como obras complementarias se basó principalmente en los siguientes criterios:

- a).- LEISURE PARTNERS, S.A.P.I. de C.V.,** es propietaria del lote 2, del Conjunto Condominal Punta Sirena, Sección Punta Bruja, Fraccionamiento Brisas del Marques, en el Municipio de Acapulco, Guerrero; y Preferente en los derechos de los Títulos de Concesión de la Zona Federal Marítimo y Terrestre, donde se encuentran las principales obras, lo que da certeza de que el proyecto se desarrolle y permanezca en el sitio durante toda su vida útil.
- b).-** El sitio de la planta desalinizadora se encuentra dentro del proyecto de lotificación del lote 2, donde se utilizara el agua producto, lo cual reduce los costos de instalación de infraestructura de líneas de conducción de agua, lo que lo convierte en un proyecto económicamente viable.
- c).-** El punto de la zona marina donde se colocara el muelle flotante, forma parte de la línea costera colindante con la Zona Federal Marítimo Terrestre, de la que se tiene derechos sobre los Títulos de Concesión.
- d).-** Dentro del predio y la zona marina, no se registraron especies de flora y fauna con algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- e).-** El predio actualmente se encuentra en procesos de regularización y tramite de permisos, para su urbanización, con un Uso de suelo Urbano, Turístico Residencial, y su topografía se compone principalmente por grandes volúmenes de material pétreo, por lo tanto es muy baja la vegetación nativa.
- f).-** La fauna presente corresponde principalmente a aves, las cuales se desarrollan y mueven en toda la zona, conviviendo con las actividades presentes en el sitio.
- g).-** Las obras coinciden con la vocación del Uso del suelo y del paisaje turístico natural de vocación turística, por lo que resultan necesarias la instalación de equipamientos de esta naturaleza como complemento de los servicios.

Los lugares seleccionados son los que presentan condiciones más propicias para la instalación de la planta desalinizadora, y el muelle flotante, por encontrarse dentro del predio con los que cuenta la empresa y por su cercanía con el cuerpo de agua marina que se utilizará para la producción de agua potable.

La construcción y operación de la planta desalinizadora no presentara impactos significativos sobre el medio ambiente, ya que la vocación del área es enteramente marina y recreativa, lo cual incluye el establecimiento de instalaciones relacionadas con el desarrollo de la actividad turística.

II.1.4 Inversión requerida

En la siguiente tabla se muestra la inversión requerida tanto para la Instalación de la planta Desalinadora como para la adquisición y colocación del Muelle Flotante. Referente al comparativo de paridad con el dólar.

	Pesos	Dólares
INVERSIÓN	\$ 3,240,000.00	DLLS 180,000.00
	CON PARIDAD DE FECHA 14 DE ABRIL DEL 2023 (BANAMEX).	

\$ 18.00 pesos a la compra.
 \$ 18.60 pesos a la Venta.

II.2 Características particulares del proyecto

A).- Planta Desalinadora.- Este equipamiento de solución de desalinización está diseñada para producir 44 M³ de agua en 24 horas. Al correr en un nivel de bajo índice de recuperación de solo 33% y por un lavado fresco automatizado de las membranas, el uso de productos químicos Para operar y mantener el sistema (antiicrustantes, CIP) se evita por completo.

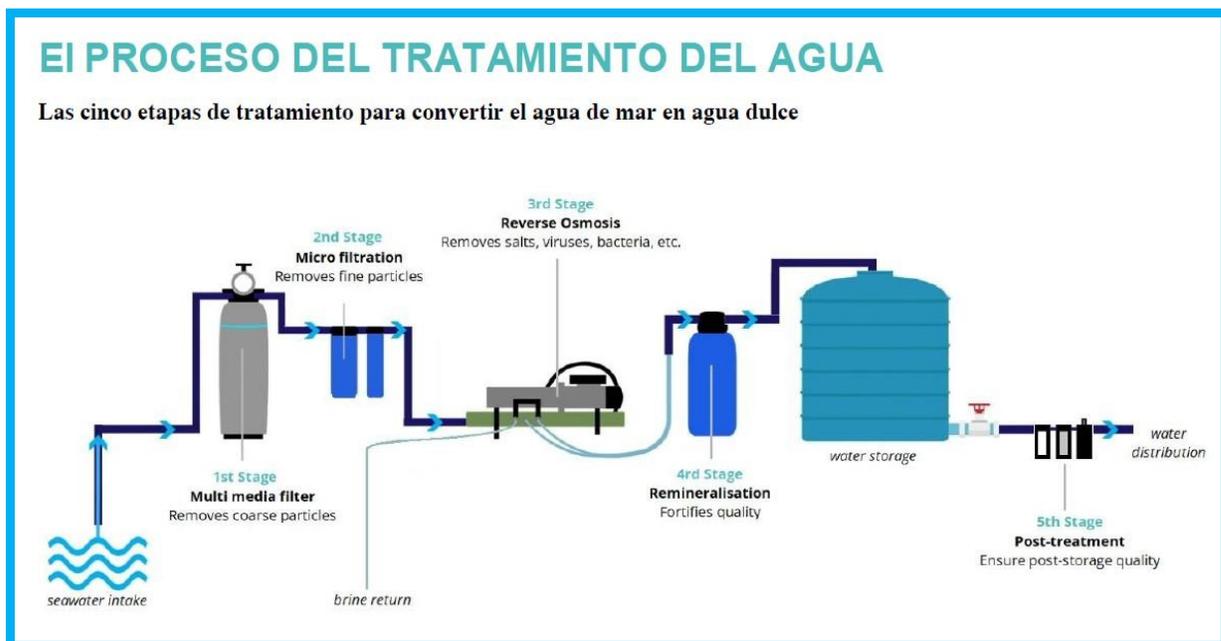
La tasa de capacidad de depuración de la Planta Desalinadora se representa en la siguiente gráfica:

1) Capacidad 44 m ³ /día	Volúmenes	
Extracción de agua de mar:	132 m ³ /día	5,5 m ³ /hr
Producción de agua:	44 m ³ /día	1,83 m ³ /hr
Retorno de Salmuera:	88 m ³ /día	3,67 m ³ /hr

Las principales reducciones de solidos disueltos totales que puede realizar el proyecto, son los que se muestra en la siguiente tabla de Indicaciones de calidad del agua de alimentación, producto y salmuera, tomando en consideración la temperatura del agua en un nivel de 25 grados Celsius.

Pass Streams (mg/l as Ion)					
Name	Feed	Adjusted Feed	Concentrate		Permeate
			Stage 1	Stage 1	Total
NH4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
K	390.00	390.00	629.80	5.53	5.53
Na	10900.00	10982.69	17772.51	96.61	96.61
Mg	1310.00	1310.00	2124.62	3.93	3.93
Ca	410.00	410.00	664.97	1.21	1.21
Sr	13.00	13.00	21.08	0.04	0.04
Ba	0.05	0.05	0.08	0.00	0.00
CO3	24.88	24.88	41.84	0.01	0.01
HCO3	152.00	152.00	241.75	5.00	5.00
NO3	0.70	0.70	1.10	0.05	0.05
Cl	19700.00	19700.00	31885.75	162.68	162.68
F	1.40	1.40	2.26	0.02	0.02
SO4	2740.00	2740.00	4447.31	2.68	2.68
SiO2	8.00	8.00	12.90	0.14	0.14
Boron	4.30	4.30	6.61	0.58	0.58
CO2	0.60	0.60	1.15	0.26	0.26
TDS	35674.56	35757.24	57883.73	281.24	281.24
pH	8.10	8.10	8.04	7.43	7.43

Permeate Flux reported by ROSA is calculated based on ACTIVE membrane area. **DISCLAIMER: NO WARRANTY, EXPRESSED OR IMPLIED, AND NO WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, IS GIVEN.** Neither FilmTec Corporation nor The Dow Chemical Company assume any obligation or liability for results obtained or damages incurred from the application of this information. Because use conditions and applicable laws may differ from one location to another and may change with time, customer is responsible for determining whether products are appropriate for customer's use. FilmTec Corporation and The Dow Chemical Company assume no liability, if, as a result of customer's use of the ROSA membrane design software, the customer should be sued for alleged infringement of any patent not owned or controlled by the FilmTec Corporation nor The Dow Chemical Company.



El proyecto de consiste en cinco etapas principales de tratamiento para convertir el agua de mar en agua dulce:

Primera Etapa.- La Filtración multi-media: Las ásperas partículas del mar se filtran mediante medios de vidrio específicos. Este filtro se puede lavar a contracorriente manualmente para eliminar las partículas retenidas.

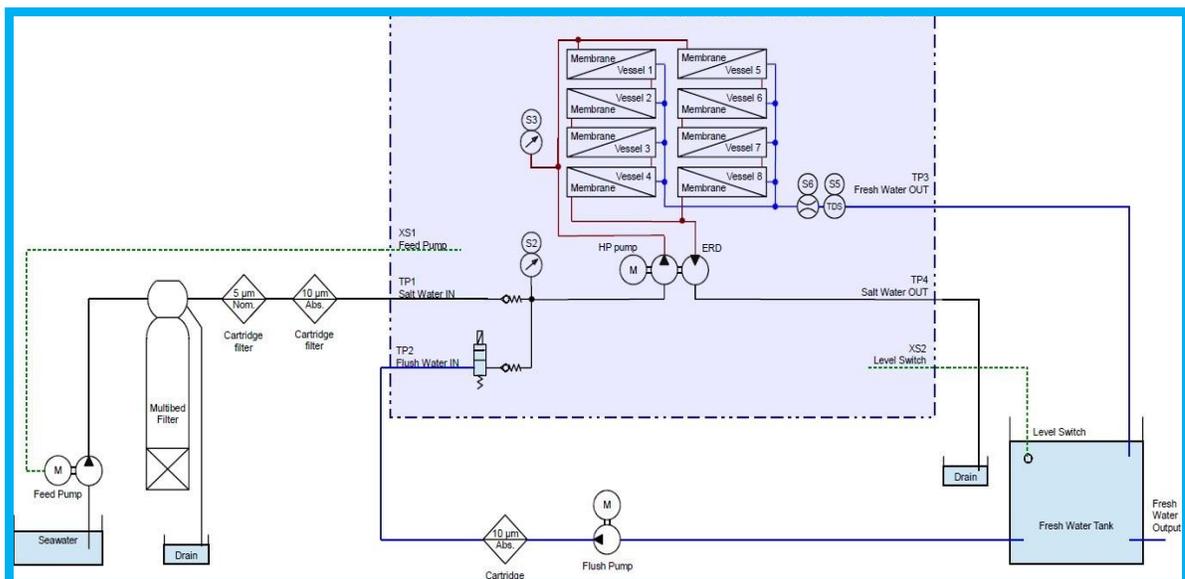
Segunda etapa.- Micro filtración: Mediante la combinación de dos cartuchos de filtros y cartucho de 10 mm, Absolutos y 5 mm, nominales, las partículas más pequeñas quedan retenidas para proteger las membranas de ósmosis inversa. Estos filtros deben ser remplazados periódicamente.

Tercera Etapa.- Ósmosis Inversa: La membrana permeable separa las sales, iones y moléculas del agua. El proceso de ósmosis inversa requiere altas presiones del orden de 50 bares (725 psi) para el agua de mar.

La ósmosis inversa es tecnología de desalinización más utilizada a nivel mundial. La calidad del agua se mide dos veces cada segundo para garantizar que la salinidad sea inferior a 500 ppm TDS.

Cuarta Etapa.- Re mineralización: El agua dulce se puede remineralizar para reducir la agresividad potencial del agua. La remineralización también mejora el sabor del agua.

Quinta Etapa.- Post-tratamiento: Se puede colocar un paso de tratamiento Ultravioleta (UV), de cartucho y filtro de carbón activo después del almacenamiento de agua dulce para eliminar las bacterias que podrían haber ingresado al agua durante la pausa en el almacenamiento de agua dulce para eliminar las bacterias que podrían haber ingresado al agua durante la parada en el almacenamiento y la distribución.



Plano de Distribución de la Planta Desalinadora.



Imagen de los componentes del sistema de Osmosis Inversa.



Sistema de Osmosis Inversa con bombas de alta presión.

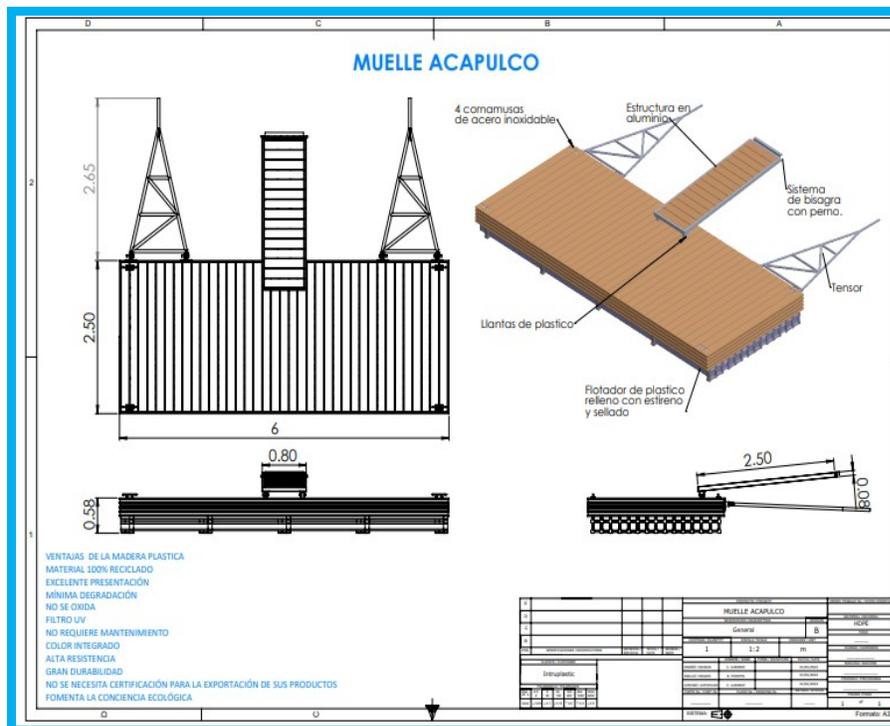


Rutas de captación de agua y rechazo de salmuera.



Rutas de captación de agua y rechazo de salmuera.

B).- Muelle de Plataforma Flotante.- Es un sistema prefabricado, con una superficie de 30.00 M², (5.15X6.00), con un grosor de 0.58 cm, con un sistema de flotación de plástico relleno de estireno sellado, escalinata de 2.50 metros lineales con un ancho de 0.80 cm, cubierto toda la parte exterior superior de madera plástica, anclada a la roca viva existente en la orilla de la Zona Federal Marítimo Terrestre del sitio concesionado, con tensores metálicos móviles de aluminio y anclado al fondo marino con un muerto de concreto armado hexagonal con un peso de una tonelada.



El objetivo de este proyecto, es facilitar el arribo de las personas que llegan al sitio por vía marítima, otorgándoles un equipamiento adecuado y seguro para su descenso y arribo a las instalaciones recreativas existentes.

II.2.1 Programa de trabajo.

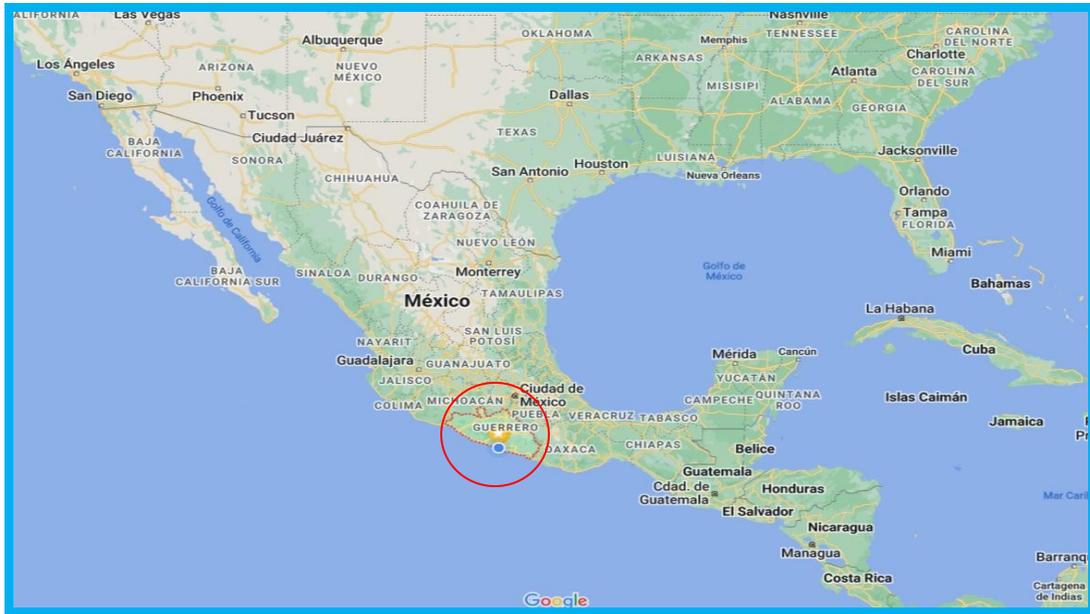
El presente proyecto se pretende realizar en un lapso de dos años de acuerdo al programa general de trabajo siguiente:

PRELIMINARES.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	
TRAMITES VARIOS																							
TRAMITES AMBIENTALES.																							
ACOMETIDA ELÉCTRICA.																							
DESMONTE Y LIMPIEZA DE LINEA DE CONDUCCION.																							
LÍNEAS DE CONDUCCION.																							
OBRAS HIDRÁULICAS.																							
PINTURA.																							
MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES.																							
ACTIVIDADES DE DETALLE.																							
MANTTO GENERAL.																							
PRUEBAS DE OPER PLANTA DESALINADORA																							
PRUEBAS DE OPER. RED HIDRÁULICA.																							
ACABADOS EXTERIORES.																							
ÁREAS VERDES.																							
ENTREGA E INICIO DE OPERACIONES.																							

II.2.2 Representación gráfica regional.

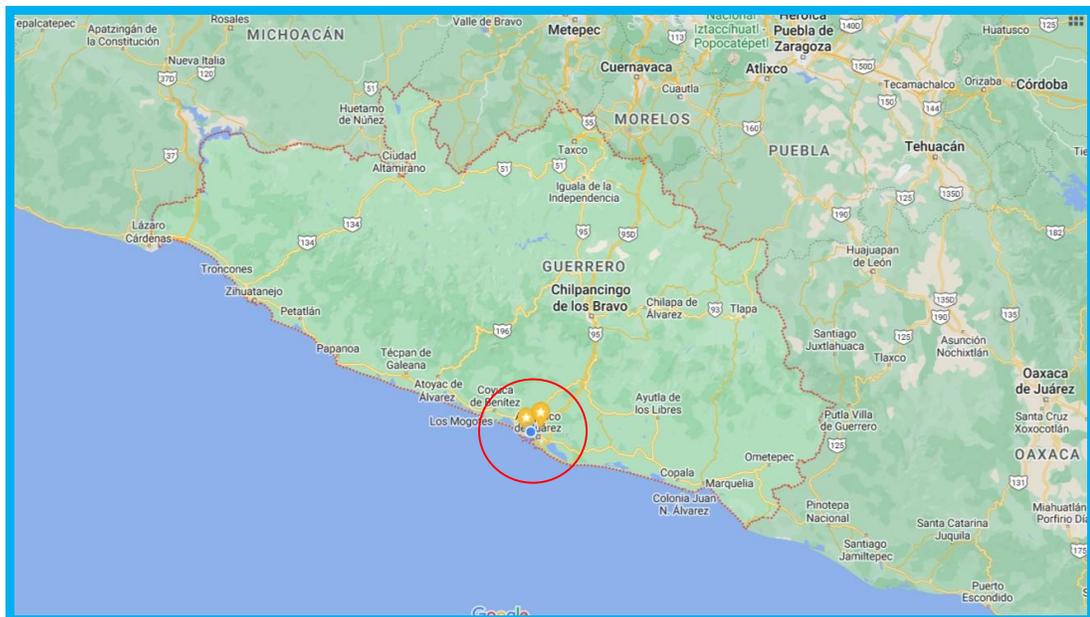
El proyecto “Desalinadora y Muelle Sirenas” se localiza en el municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.

El Estado de Guerrero se ubica dentro de las siguientes coordenadas geográficas: **al norte** 18°53’, **al sur** 16°19’ de latitud norte; **al este** 98°00’, **al oeste** 102°11’ de longitud oeste. El Estado representa el 3.2% de la superficie del país.



Mapa de localización regional del proyecto en el ámbito Nacional.

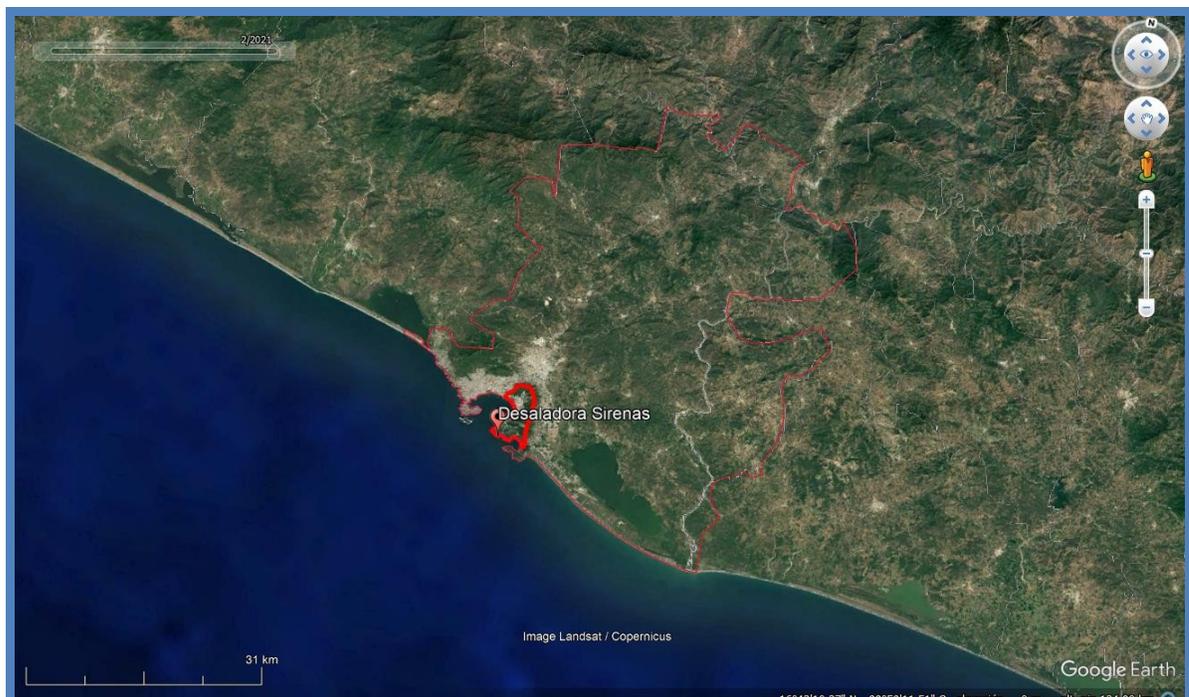
Esta Entidad colinda al norte con los estados de Michoacán de Ocampo, México, Morelos y Puebla; al este con Puebla y Oaxaca; al sur con Oaxaca y el Océano Pacífico, y al oeste con el Océano Pacífico y Michoacán de Ocampo.



Mapa de localización del proyecto en el Municipio de Acapulco, en el ámbito Estatal.

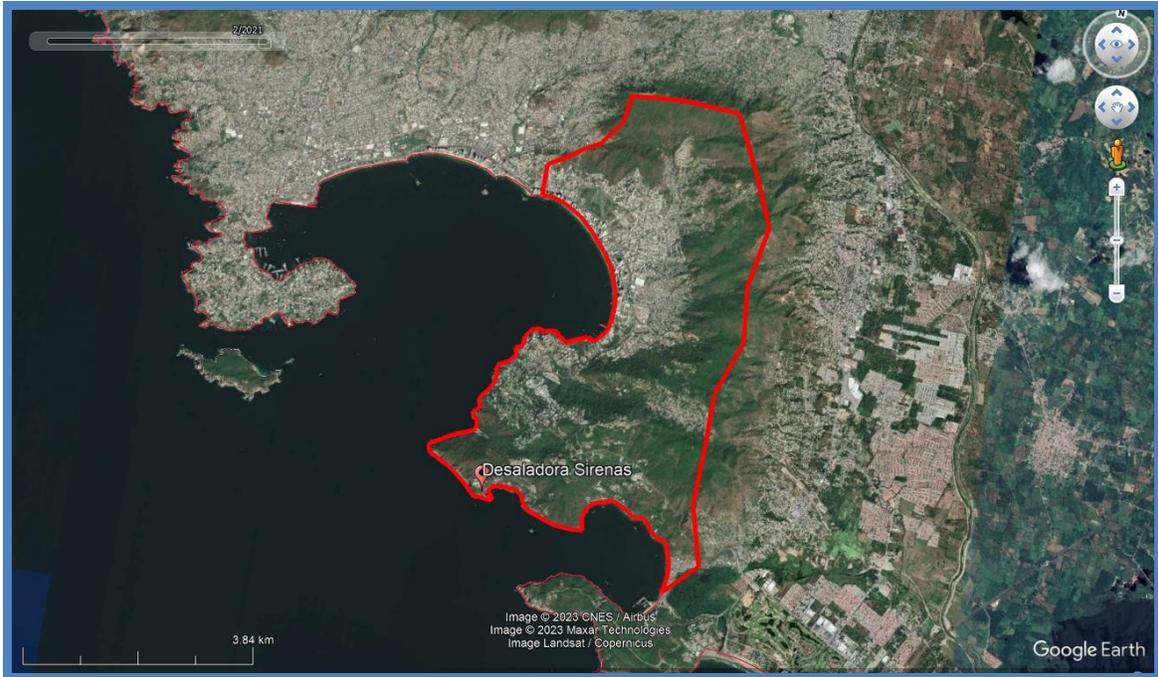
II.2.3 Representación gráfica local

En el caso del municipio de Acapulco de Juárez, se encuentra entre los paralelos 16° 41' y 17° 14' de latitud norte; los meridianos 99° 28' y 101° 00' de longitud oeste; altitud entre 0 y 2 000 m. Colinda al norte con los municipios de Coyuca de Benítez, Chilpancingo de los Bravo y Juan R. Escudero; al este con los municipios de Juan R. Escudero y San Marcos; al sur con el municipio de San Marcos y el Océano Pacífico, al oeste con el Océano Pacífico y el municipio de Coyuca de Benítez. Ocupa el 2.72% de la superficie del estado.



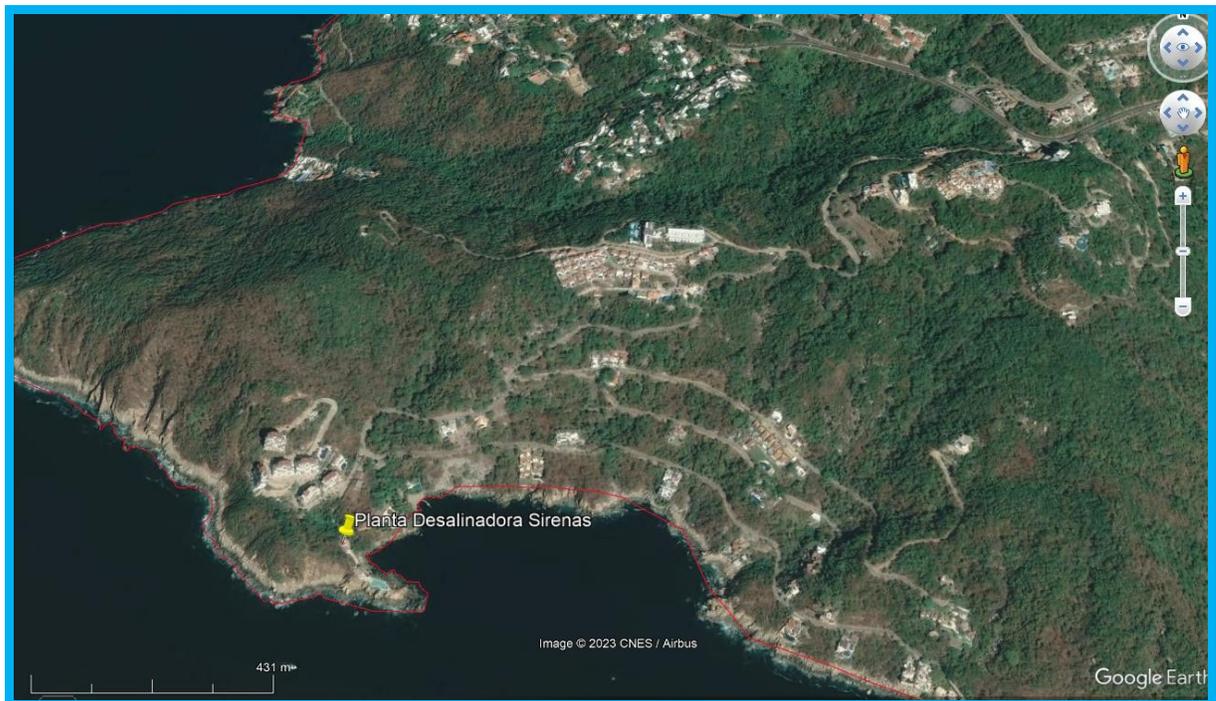
Área de Localización del proyecto Desalinadora Sirenas y Muelle Flotante, en el Municipio de Acapulco, Guerrero, dentro del ámbito Local.

Tal como se describió anteriormente, el sitio de estudio se encuentra en la Región Hidrológica 19 de Costa Grande, en la Cuenca Laguna de Coyuca, donde también se encuentra la cuenca hidrológica "Bahía Puerto Marqués".



Área de Localización del proyecto Desalinadora Sirenas, en la Cuenca Hidrológica Bahía de Puerto Marques.

Finalmente, el área específica del proyecto se ubica en Calle Navegantes lote número 2, del Conjunto Condominal Punta Sirena, Sección Punta Bruja, Fraccionamiento Brisas del Marques, en el Municipio de Acapulco, Guerrero; en las siguientes coordenadas geográficas: 16°48'33.90" de latitud norte y 99°52'0.89" de longitud oeste.



II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

A).- Planta Desalinadora.- La preparación del sitio consistirá en la habilitación de la obra existente en el área de equipamiento que alberga el espacio destinada al cuarto de almacén, sobre la azotea de esta área se instalara el cuarto que albergara la todos los aditamentos de la planta Desalinadora, se trazara la línea de conducción de la tubería de COVC, mediante las acciones de limpieza y desmonte por métodos manuales, para el desplante y colocación del tubo, que se requerida para la toma de extracción del agua de mar y su la conducción del agua de rechazo (Salmuera).

B).- Muelle de Plataforma flotante.- Dentro del cuerpo de agua marina, seleccionada se colocara el muelle flotante mismo que se sujetara a un anclaje de amarre con una estructura hexagonal de concreto armado prefabricado, con un peso de una tonelada, y se colocaran los anclajes en la roca viva existente en la orilla para sujetar los tensores metálicos del de la plataforma, acciones de muy bajo impacto en la conformación del área natural existente.

El área de la zona federal marítimo y terrestre y el predio área de influencia del proyecto se caracteriza por presentar una vegetación tipo selva baja caducifolia e inducida integrada por matorrales, pasto silvestre y diversas especies de y árboles y plantas de ornato como acción indirecta de la urbanización del fraccionamiento Brisas del Marques, como se puede apreciar en el anexo fotográfico.

II.2.5 Utilización de explosivos.

No se utilizaran explosivos.

II.2.6 Operación y mantenimiento.

El programa de operación y mantenimiento de la Planta Desalinadora y del Muelle Flotante, será responsabilidad de los propietarios/administración del proyecto así como su elaboración y políticas a seguir.

Sin embargo para fines administrativos, se recomienda que se tomen en cuenta las medidas de mitigación y recomendaciones de este Estudio de Impacto Ambiental para ser integradas al Reglamento interno de operación y mantenimiento que a futuro regule este proyecto y las medidas de mitigación y recomendaciones que la **SEMARNAT** ha tenido en dar en otras autorizaciones del conjunto general, para la mejor aplicación al cuidado del medio ambiente.

Instalación hidráulica.

Se dispondrá de un medidor testigo interno para control de los volúmenes de captación, aprovechamiento y rechazo del agua autorizada por la CNA, haciendo llegar la tubería de esta toma hasta la loza de la cisterna de almacenamiento.

De la cisterna, se abastecerá a todo el proyecto por medio de un equipo hidroneumático automatizado.

De acuerdo al proyecto hidrosanitario este requiere de una cisterna para agua potable con capacidad de dos días del consumo diario de agua potable.

El sistema de abastecimiento de agua potable será por medio de un equipo hidroneumático con dos tanques precargados y un sistema de bombeo dúplex con dos bombas de 5 HP de capacidad, las cuales trabajaran en forma alternada y eventualmente en forma simultánea, con arranque y para en función de las presiones y gastos predeterminados en las bombas, en las cuales se colocarán interruptores y manómetros de presión. Existirá protección por bajo nivel en la cisterna para lo cual se colocaran pernas de nivel que determinen el nivel mínimo de agua que debe existir para que se permita el arranque de la bomba y el nivel inferior al que debe parar las bombas y evitar que trabajen en vacío.

Las bombas contarán cada una con una capacidad para el 100% del gasto requerido. Del equipo hidroneumático se abastecerá por medio de tuberías de cobre tipo "M" con los diámetros necesarios para cada una de las áreas a alimentar.

Equipo hidroneumático.

Se tendrán dos bombas cada una con capacidad para el 100 % del gasto máximo, dependiendo de la curva de la bomba. Estas bombas operaran normalmente, en forma alternada y casos excepcionales en forma simultánea.

Para la Descarga de aguas residuales.

Las aguas generadas por la desalinización del agua de mar, durante la etapa de operación del proyecto, serán una composición de salmuera, las cuales serán conducidas a la red de rechazo del proyecto hacia el punto tiro de vertimiento, la que cumple con la Ley de Vertimientos den las zonas Marinas. Para esto se proporcionará el mantenimiento

preventivo y correctivo la planta Desalinadora y la red hidráulica y de rechazo del proyecto en forma periódica.

Descarga de aguas negras y jabonosas.

El proyecto NO CONTEMPLA LA PRODUCCION DE AGUAS NEGRAS Y JABONOSAS.

Descarga de las aguas pluviales.

Para desalojar las aguas pluviales de las azoteas planas, se colocaran coladeras y estas se canalizarán con tuberías de PVC hacia las de filtración y áreas ajardinadas.

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Para el presente proyecto, se estima una vida útil de 20 años, durante los cuales requerirá de remodelaciones y mantenimiento general para que pueda seguir operando la planta Desalinadora, siendo este el objetivo original por lo que será construido.

Debido a que al concluir la vida útil del proyecto se pretende continuar con el mismo objetivo, actualmente no se tiene un programa de restitución del área, sin embargo cabe hacer mención que si el Proyecto llegara a cambiar o modificar su actual proyección de funcionalidad, se presentara oportunamente un programa detallado de la restitución del área.

II.2.8 Residuos.

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

Con relación a los Residuos, el proyecto de la Planta Desalinadora y Muelle Flotante, que pudieran ser generados en la etapa de **preparación del sitio y construcción**, del proyecto, nos son significativos, ya que no requiere del uso de maquinaria pesada, ni camiones de volteo y que utilizan motores de combustión interna, originarán emisiones de bióxido de carbono a la atmósfera, así como de partículas fugitivas, por lo que con las actividades del proyecto no habrá remoción de tierra ni actividades de excavaciones y nivelaciones.

- No habrá procesos, que generen emisiones de bióxido de carbono y partículas fugitivas.

Con respecto a los residuos que se generarán en la etapa de operación y mantenimiento, son los siguientes: Producción de Salmuera derivado de la osmosis inversa del agua marina.

Por lo que se establecerá como medida de mitigación, un proceso de dilución de la salmuera con la misma agua marina, para ser canalizada al punto de tiro y vertimiento de la salmuera sin que rebase los límites permisibles de salinidad, además los oleajes y movimiento natural del mar dominante del sitio de vertimiento ayudarán a su dispersión.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

La planta Desalinadora y Muelle Flotante, son aditamentos de equipamiento, prefabricados, por lo que no contemplan la producción de residuos sólidos, y los que se pudieran producir por el efecto de la operación, Ya se cuenta con un cuarto de sucios de **323.64 Kg**, para el almacenamiento temporal de los Residuos Sólidos (capacidad calculada para el almacenamiento temporal de 72 Horas). Para posteriormente ser transportados por los camiones del H. Ayuntamiento Municipal al destino autorizado para tal fin.

La determinación del número de contenedores se estimó de acuerdo a la siguiente formula:

Cantidad de generación de los Residuos Sólidos en el Sureste de la república Mexicana es de: 0.899/día. Y la densidad de los visitantes es de 120.

Calculo de la masa (0.899 /Kg/Personas /día) (120 Personas) (3 días acumulación) = **323.64 Kgs.**

Calculo del volumen: $V = m/d = 323.64 \text{ Kgrs.}/0.3 = 970.00 \text{ L.}$

La capacidad del cuarto de sucios será de $970.00 \text{ L.} \approx 970 \text{ M}^3$.

Como se ha mencionado anteriormente, las aguas residuales que se generaran durante la operación de este Condominio residencial, serán canalizadas a la planta de tratamiento de aguas residuales.

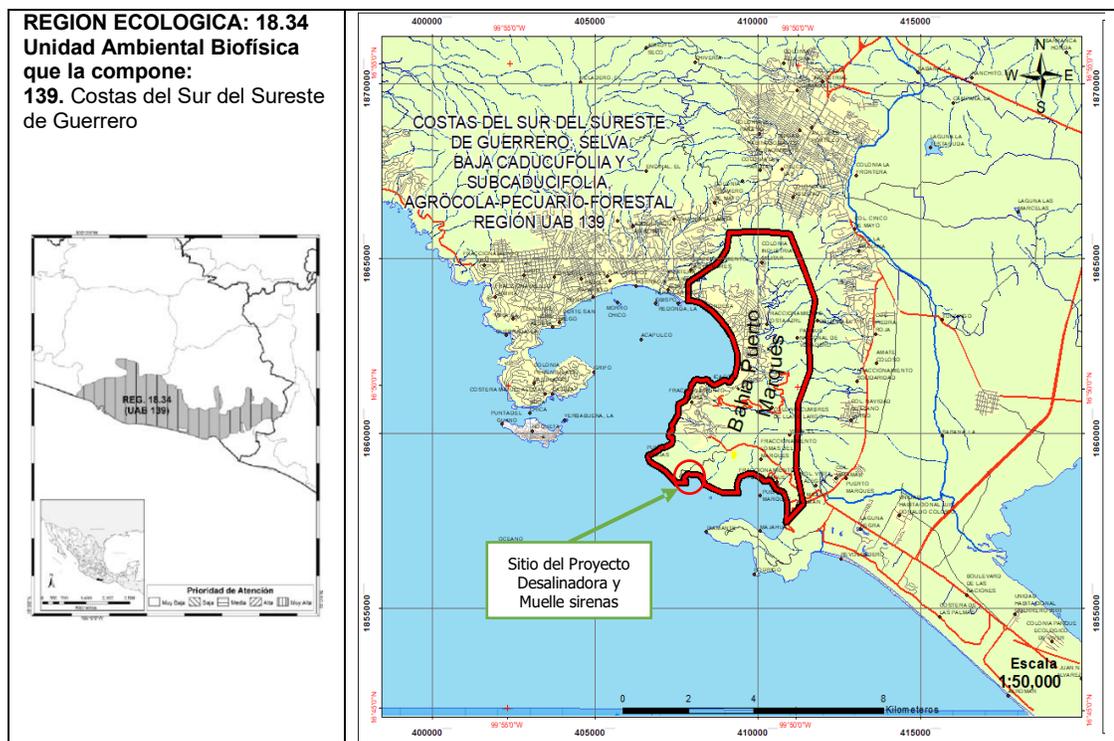
Dentro de las actividades de este proyecto no se tiene contemplado realizar algún tipo de reciclamiento.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

Al consultar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio se detectó que el sitio del proyecto se encuentra en la Región Ecológica 18.34 en la Unidad Ambiental Biofísica 139 Costas del Sur del Sureste de Guerrero.

De acuerdo con los rectores del desarrollo, las actividades del proyecto son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del POEGT, puesto que dentro de las estrategias sectoriales se contempla el aprovechar de manera sustentable los recursos naturales; por lo que con las actividades del presente proyecto, se pretende aprovechar el área, promoviendo así el desarrollo económico y social en la zona del proyecto, tomando en consideración que el área del proyecto presenta un desarrollo importante en el sector turismo.



Ubicación del proyecto en la UAB 139 "Costas del Sur del Sureste de Guerrero".
(Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio)

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2923.pdf>

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

Aproximadamente a 3 kilómetros cuesta arriba y en línea recta se encuentra el **Parque Nacional El Veladero** al cual el presente proyecto no afectara de ninguna manera. Sin embargo para fines descriptivos mencionaremos sus características generales.

El proyecto se encuentra a 3 Km. aprox. del parque Nacional **El Veladero**, el cual tiene categoría de **Parque Nacional**, Su declaratoria de uso de suelo especifica su destino para la conservación y restauración, sus características son las siguientes.

Decreto de creación 17 de julio de 1980.

Superficie	3 159.975 Hectáreas.
Ubicación	18 31 Latitud Norte.100 Longitud Oeste.
Vegetación	Selva baja caducifolia.
Fauna	Reptiles. (Iguanas, serpientes, otros). Aves canoras.
Actividades permitidas	Días de campo, paseos a caballo, caminatas miradores escénicos.

El lunes 15 de Junio de 1998, sé público en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo de Coordinación que celebro la SEMARNAP, el INE, la SEDENA y el Estado. De Guerrero. Con el objeto de transferir al Estado de Guerrero Por conducto del Municipio de Acapulco de Juárez, la administración del "**Parque Nacional El Veladero**" y llevar a cabo diversas acciones coordinadas que apoyen la restauración, conservación, desarrollo y vigilancia de dicha área natural protegida.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas se sustenta en un enfoque de política ambiental en la cual se reconoce una muy estrecha relación entre el deterioro del medio ambiente y los procesos económicos y de modernización. Pretende entre otros, la armonización de los imperativos ecológicos con las necesidades del aprovechamiento productivo de los recursos y en beneficio del desarrollo integral del país.

La Ley General del Equilibrio Ecológico en su título segundo, Capítulo I, se refiere a las áreas naturales protegidas con el objeto de fijar jurídicamente las categorías, declaratorias y el ordenamiento de dichas áreas.

También en este apartado de la Ley en la sección III, establece las declaratorias para el establecimiento, administración y vigilancia de área natural protegida y referente a la flora y la fauna silvestre y acuática se plasma en el Capítulo III, de este mismo apartado.

De acuerdo al Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la LGEEPA, publicado en el D. O. F. el día 13 de Diciembre de 1996). El tipo y características de las áreas Naturales Protegidas quedan como sigue:

- I Reservas de la Biosfera.
- II. Se Deroga.
- III. Parques Nacionales.
- IV. Monumentos Naturales.
- V. Se Deroga.
- VI. Áreas de Protección de Recursos Naturales.
- VII. Áreas de Protección de Flora y Fauna.
- VIII. Santuarios.
- IX. Parques y Reservas Estatales.
- X. Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población.

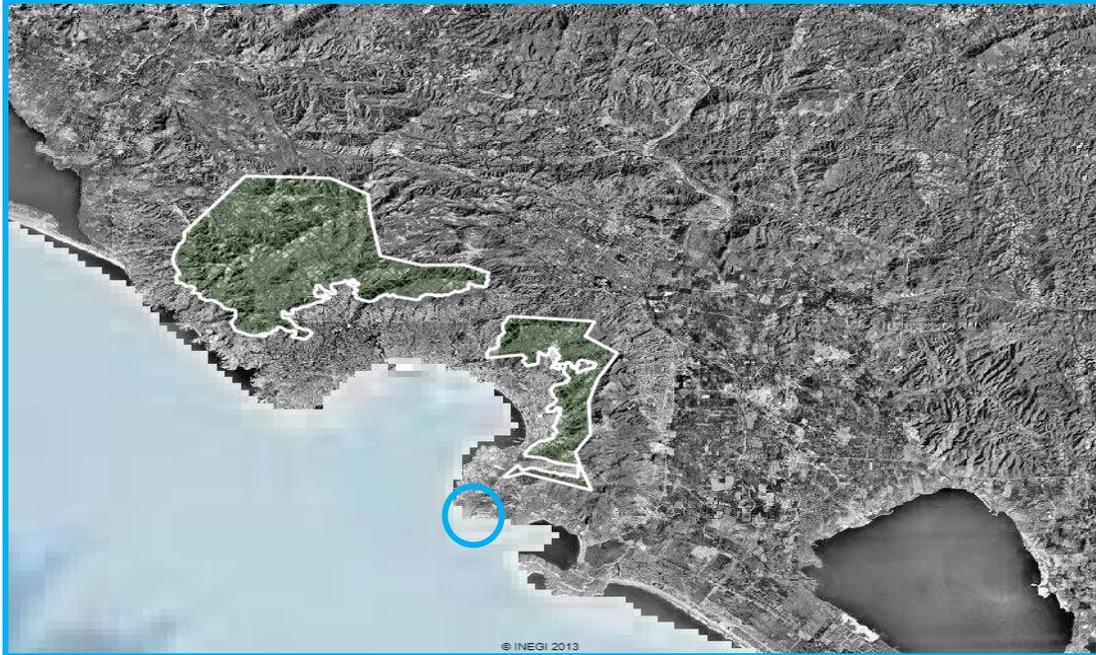
Son de competencia de la Federación las áreas Naturales Protegidas comprendidas en las fracciones I al VIII.

En la actualidad el SINAP cuenta con 46 parques naturales, 13 reservas especiales de la Biosfera, 8 reservas de la Biosfera, un área de protección para la flora y fauna silvestres incluyendo la acuática y un monumento natural cada una de las cuales tiene uno o más objetivos de acuerdo a sus características particulares, de esta manera pueden ser recreativos, de educación ambiental, de investigación o para el aprovechamiento sostenido de los recursos naturales.

Existen especies de flora y fauna clásica de las Selva Media Subcaducifolia, pero el predio donde se desarrollara el proyecto, se encuentra dentro de la zona de la mancha urbana del municipio de Acapulco, y aproximadamente a 1000 metros cuesta arriba, se encuentra la reserva ecológica del Parque Nacional el Veladero, está situado en la parte alta de la bahía del puerto de Acapulco, Guerrero, desde donde es posible visualizar una amplia extensión territorial que comprende el municipio de Acapulco de Juárez, Pie de la Cuesta, Laguna de Coyuca y, desde luego, la misma bahía de Santa Lucia.

En las laderas del Cerro del Veladero, decretado Parque Nacional el 17 de julio de 1980, destaca la zona arqueológica de Palma Sola, arte rupestre prehispánico en 18 rocas de granito con grabados que describen la forma de vida y el entorno geográfico del lugar, que fue habitado hace siglos. En este sitio se observa que la vegetación existente en el predio del proyecto está totalmente representada en este Parque y a todo lo largo de la costa.

Su vegetación incluye encinos y selva mediana subcaducifolia y entre su fauna destacan aves canoras, serpientes como la boa Constrictor iguanas negras, águilas pescadoras, escorpiones y cojolites o pavas moñudas.



Mapas de localización del Parque el Veladero, zona Ecológica de importancia cercana al proyecto
"Planta Desalinadora y muelle Flotante" (Mapa Digital de México INEGI).

III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).

P.D.U.Z.M.A., Zona turística apta para zona residencial, turístico-hotelera.

El predio en donde se ubicara el presente proyecto tiene las siguientes características según el Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco:

Uso de Suelo: (T/11-70-360) P.D.U.Z.M.A. Apto para zona residencial y Turístico Hotelero.

- Densidad Neta Máxima. 360 Cuartos/Ha.
- Coeficiente de ocupación del suelo. 70%
- Altura máxima. 11 Niveles (Aplica norma de altura descendente).
- Área libre en planta baja 30%
- Estacionamientos. 2 cajones por depto.

El proyecto se a sujetado a las restricciones de construcción que rigen en el reglamento de la Asociación de Colonos del Fraccionamiento Brisas del Marques, y que están autorizadas por Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas que controlan las diferentes actividades involucradas en el desarrollo de las diferentes etapas del desarrollo del proyecto, se enlistan a continuación:

- NOM-041-ECOL-1999.- Límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de los escapes de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina.
- NOM-045-ECOL-1995.- Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente de los escapes de vehículos automotores en circulación que usan diésel o sus mezclas como combustible.
- NOM-080-ECOL/1994.- Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- NOM-081-ECOL/1994.- Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
- Este proyecto no se ubica dentro o influye de manera parcial dentro del el Parque Nacional el Veladero ni obstaculiza decretos o programas de manejo del área natural protegida, por lo que no afectara sus zonas de amortiguamiento ecológico en sus etapas de implantación en esta zona.

III.5 Otros instrumentos a considerar son:

La presente obra está regulada por:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- H. Ayuntamiento Constitucional de Acapulco de Juárez, Gro.; 1993; Plan Director de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez 2000.

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental
- Reglamento sobre Fraccionamientos de Terrenos (para los Municipios del Estado de Guerrero).
- Ley de Catastro Municipal del Estado de Guerrero.
- Reglamento de áreas verdes del Municipio de Acapulco de Juárez 2000.
- Ley y Reglamento de protección civil, 1998.
- Constitución política del Estado Libre y Soberano de Guerrero.
- Ley Federal del trabajo.
- Ley del Seguro Social.
- Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero.
- Ley de Obras Públicas del Estado de Guerrero.
- Ley del Sistema Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Básico del Estado de Guerrero, 2000.

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

La descripción general del sistema ambiental, parte a través de medio ambiente físico a nivel de la cuenca hidrológico-forestal del área donde se propone desarrollar el proyecto y se efectuó mediante la revisión de la bibliografía técnica y la cartografía oficial generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Algunos de los materiales consultados son los siguientes: Cuaderno Estadístico Municipal, Anuario Estadístico del Estado, Estadísticas del Medio Ambiente, Carta Topográfica, Carta Geológica, Carta Hidrológica, Carta Edafológica (formato digital) y Carta de Uso del Suelo y Vegetación.

IV.1 Inventario Ambiental

El objetivo de este apartado es el de proporcionar una caracterización del sistema ambiental en sus elementos bióticos y abióticos, por lo cual, se describen y analizan en forma integral, a los componentes de este sistema ambiental, todo ello para hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Los Sistemas ambientales naturales forman subsistemas integrales sin apoyo artificial, donde existe vida viviente e inerte, que le dan soporte al sistema ambiental, mismo que son denominadas como ecósferas ambientales. Se pueden analizar a través de cuatro subsistemas principales:

Atmósfera: Sistema fluido formado por la capa gaseosa que envuelve a la tierra.

Hidrosfera: Sistema fluido compuesto por el agua terrestre en sus diversos estados (sólido, líquido y gaseoso).

Geósfera: Sistema sólido integrado por la capa superior de la litosfera (en relación con la Biosfera) o, con un enfoque más amplio, la propia tierra desprovista de sus elementos vivos.

Biosfera: Es el sistema formado por la vida terrestre. Está en interacción con los anteriores sistemas debido a que sirven (aunque no en su totalidad o unilateralmente) de soporte a la vida.

Considerando que el área del proyecto estará íntimamente relacionados con la vida terrestre y marítima tanto por sus efectos directos e indirectos como por las interacciones que se generen entre los distintos componentes estructurales y funcionales del sistema, se tendrá como base constante al Sistema Biósfera.

Para establecer un Sistema Ambiental, es necesario tener en cuenta a los elementos que intervienen en ella (complejidad estructural) como a las interacciones que se establecen entre ellos, de forma interna o externa (complejidad funcional).

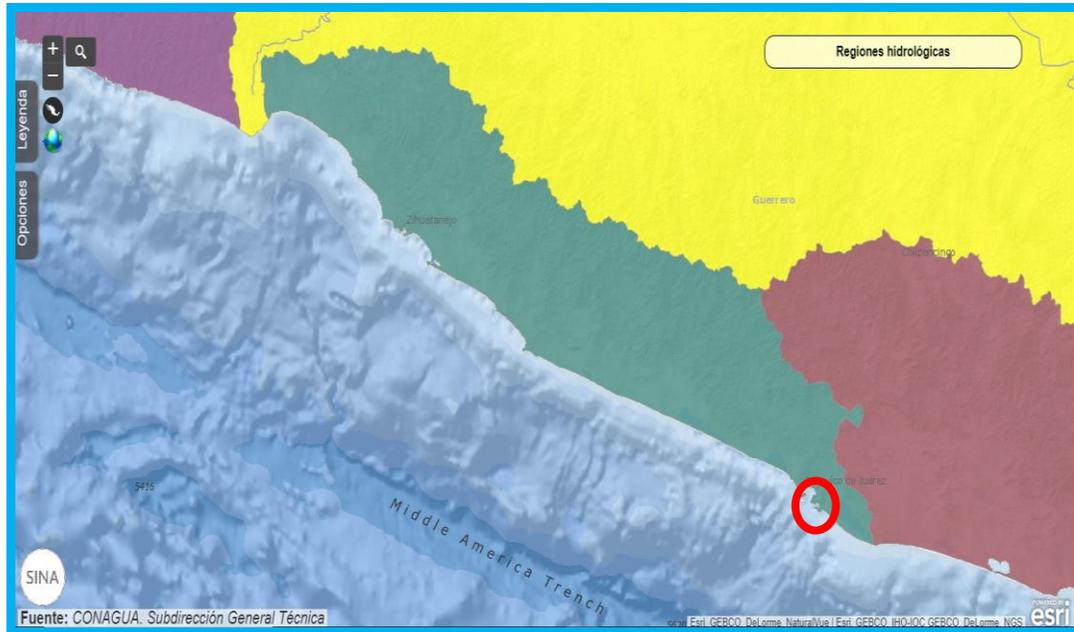
Al conjunto de elementos interactuantes entre sí y con el entorno que les rodea es lo que denominaremos SISTEMA.

Por tanto, para una mejor caracterización del sistema ambiental, nos basaremos al nivel de cuenca hidrológica forestal a la que pertenece el sitio del proyecto.

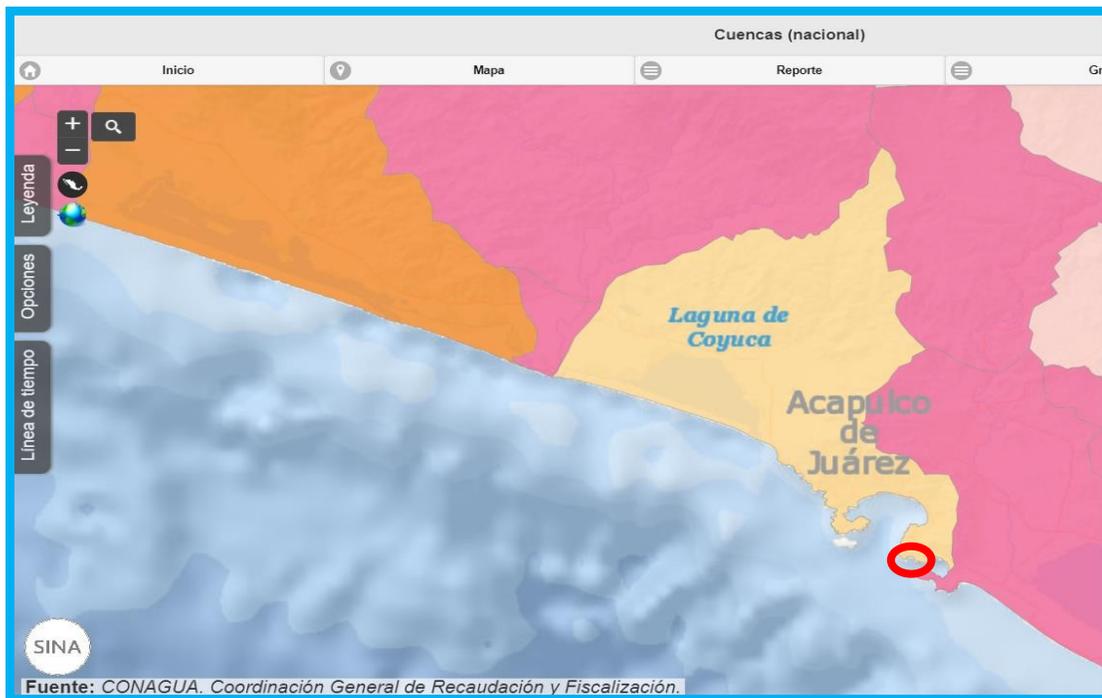
A continuación se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que se tienen en la cuenca Hidrológica Forestal, en lo que se podría considerar como área de influencia del proyecto de la Planta Desalinadora y Muelle Flotante.

IV.2 Delimitación del área de influencia.

Tal como se describió anteriormente, el sitio de estudio se encuentra en la Región Hidrológica 19 de Costa Grande, en la Cuenca Laguna de Coyuca RH 5, Pacifico Sur, donde también se encuentra la Cuenca Hidrológica "Bahía Puerto Marqués", sitio donde se localiza el área del proyecto, en el lote 2, del Conjunto Condominal Punta Sirena, Sección Punta Bruja, Fraccionamiento Brisas del Marques, en el Municipio de Acapulco, Guerrero.



Delimitación de la Región Hidrológica Forestal 19, "Costa grande",
Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO e INEGI.



Delimitación de la Cuenca Hidrológica Forestal "Laguna de Coyuca" RH5, Pacifico Sur".
Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO e INEGI.



Delimitación de la Micro Cuenca Hidrológica Forestal "Bahía Puerto Marques".
Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO e INEGI.

El lote 2, del Conjunto Condominial Punta Sirena, Sección Punta Bruja, Fraccionamiento Brisas del Marques, en el Municipio de Acapulco, Guerrero; pertenece al Sector IV, Diamante, y se encuentra en la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, que actualmente está dividida en siete sectores, que tienen la siguiente denominación:

1. Anfiteatro
2. Pie de La Cuesta
3. Renacimiento-Zapata-Llano Largo
- 4.- Diamante**
5. Coyuca-Bajos del Ejido
6. Tres Palos-Río Papagayo
7. Veladero Reserva Ecológica.

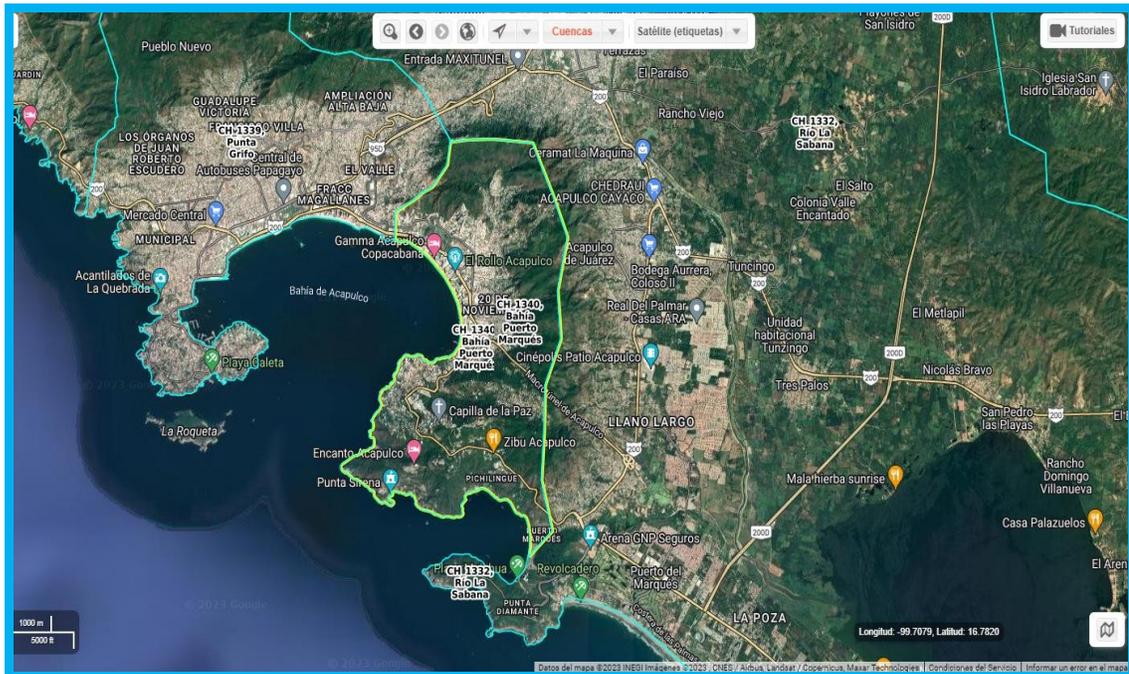
Dentro de esta zonificación, el proyecto se encuentra localizado en el sector 4 Diamante, que abarca las colonias de carácter residencial turístico desde Joyas de Brisamar y Fraccionamiento Guitarrón, Las Brisas y Brisas Marques los desarrollos turísticos y

habitacionales que se encuentran en toda la franja del Acapulco Diamante, la Colonia Bonfil hasta Barra Vieja, parte sur de la laguna de Tres Palos, y hasta la desembocadura del Río Papagayo.

SECTOR ZONAS COLONIAS REPRESENTATIVAS	SECTOR ZONAS COLONIAS REPRESENTATIVAS	SECTOR ZONAS COLONIAS REPRESENTATIVAS
DIAMANTE (IV)	4a Brisamar	Fracc. Joyas de Brisamar
	4b Cumbres de Llano Largo	Fracc. Cumbres de Llano Largo
	4c Las Brisas	Fracc. Brisas I Fracc. Las Brisas II Fracc. Brisas Marques Fracc. Marina Las Brisas Fracc. Guitarrón.
	4d Pichilingue	Fracc. Lomas del Marques
	4e Puerto Marques	Puerto Marques
	4f Punta Diamante	Punta Diamante.
	4g Playa Diamante	Col. Bonfil
	4h La Zanja	Paseo Ecol. De los Viveristas Vicente Guerrero 2000. Fracc. Jardín Princesa Fracc. Alborada Cardenista. Unidad Hab. Luis D. Colosio.
	4i Aeropuerto	Conjunto residencial Barra Conjunto Aeropuerto
	4j Barra Vieja	Cuquita Massieu

Colonias representativas del sector Diamante.

IV.3 Delimitación del Sistema Ambiental.



Delimitación de la Cuenca Hidrológica Forestal CH 1340 "Bahía Puerto Marques".

Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO e INEGI.

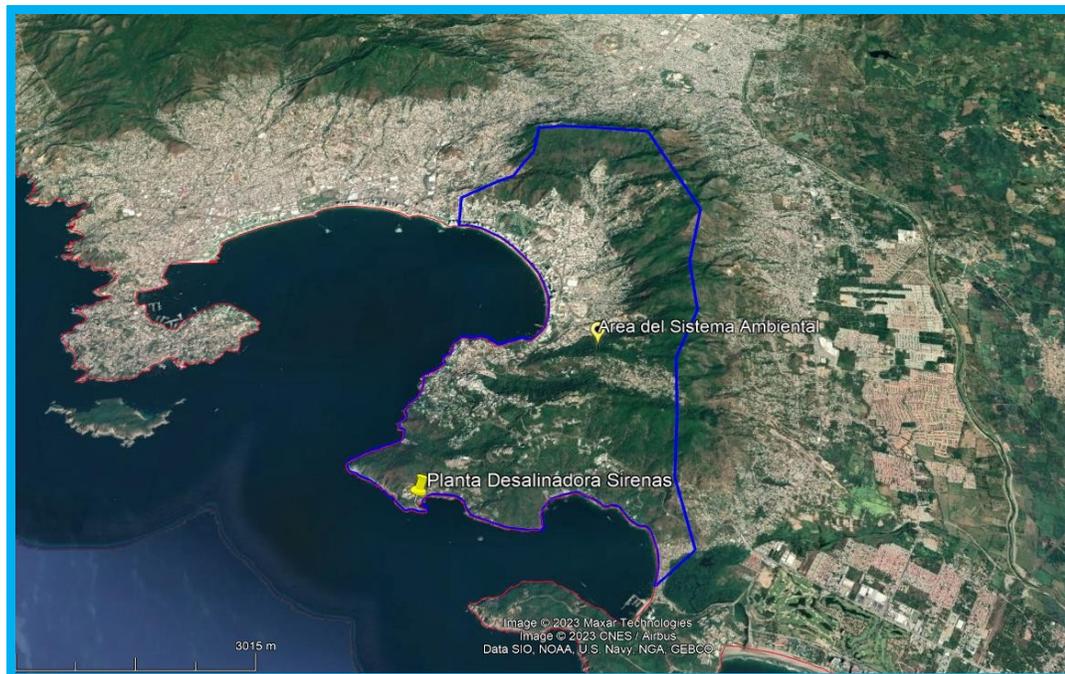
En el caso concreto el sitio del proyecto **"Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas"**, a pesar de que está considerado con Uso de suelo Urbano, se encuentra vinculado al **Sistema Ambiental de la Cuenca Bahía Puerto Marques**, por ello delimitaremos el análisis y estudio de los factores Abióticos y Bióticos a este sistema.

Cuyas coordenadas de referencia son:

Latitud 16°49'53.54'' N, y

Longitud 99° 50'36.88 O.

Este tipo de proyectos se ubica dentro de los de **BAJO IMPACTO** por sus características turísticas cuya actividad involucra tecnologías limpias. El presente desarrollo es de características turísticas, actualmente la zona está siendo objeto de grandes desarrollos con infraestructura Turística Hotelero y residencial.



Delimitación de la Cuenca Hidrológica Forestal CH 1340 "Bahía Puerto Marques".
Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO e INEGI.

IV.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

El sistema Ambiental que compone la cuenca Bahía Puerto Marques, se integra principalmente de la franja urbana del anfiteatro de la bahía de Acapulco y puerto Marques, compuesto de vastas zonas de acantilados en todo la franja costera, y su composición del horizonte del suelo en su mayor parte se conforma por grandes volúmenes de rocas, existen rasgos geomorfológicos tales como un conjunto de lomeríos y cerros formados por una intensa erosión fluvial e intemperismo químico, que actuaron sobre rocas intrusivas y metamórficas del Jurásico-Cretácico, además de una planicie costera originada posiblemente por la subsidencia del terreno debido a la influencia de la Placa de Cocos; está formada por conglomerado y suelos aluvial, lacustre y litoral, configuran planicies en la zona costera.

El Puerto de Acapulco se ubica junto a la trinchera de Mesoamericana o fosa de Acapulco, localizada a unos 50 Km al Sw del puerto, bordea toda la costa Sw y se extiende hacia Nw del paralelo 19, caracterizando a esta zona con una alta frecuencia de movimientos telúricos. Se encuentra emplazado fisiográficamente en la provincia de la sierra madre del sur y en la subprovincia de las costas del sur, de la depresión del balsas. Geomorfológicamente, el municipio, está formado por los contra fuentes de la Sierra Madre del Sur dando, como resultado un paisaje montañoso surcado con valle interfluidos algunas veces profundos; la planicie costera es más bien breve.

El drenaje en la zona es dentrítico, medianamente denso, con consecuentes, longitudinales y rectangulares en el sur y dentrítico paralelo y subparalelo con corrientes consecuentes y tributarios insecuentes en la planicie costera. Las corrientes más importantes en el municipio de Acapulco son los ríos Papagayo y La Sabana.

Dentro de la zona urbana del Anfiteatro, se localizan subcuencas menores, que reconocen 8 descargas a la bahía, siendo las más importantes: Aguas Blancas, Palma Sola – Camarón, Magallanes, La Garita, Costa Azul e Icacos y sus canales correspondientes, los cuales presentaron serios problemas, con las lluvias generadas por el Huracán Paulina.

Para el sector oriente del parte aguas del Cerro del Vigía, se han detectado otros 8 escurrimientos importantes desde el Instituto Tecnológico de Acapulco al Puente de Puerto Marqués, que reconocen al Río de la Sábana y que no cuentan con las adecuadas canalizaciones.

Los tipos de vegetación predominantes en la región a nivel de Sistema Ambiental, son nivel **VI: Selva Sub-caducifolia, Selva Caducifolia, Selva Perennifolia, Bosque de Encino y bosque de galería.**

En lo que respecta a **la vegetación dentro del predio de estudio**, ésta corresponde a árboles, arbustos y herbáceas típicos de la **selva subcaducifolia**. Sin embargo, el afloramiento rocoso cubre entre el 90% de la superficie.



Dentro del Sistema Ambiental de Cuenca (SAC), se encuentra el Parque Nacional El Veladero, área natural protegida, además, cerca se encuentran la Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA) Lagunas Costeras de Guerrero, con la Laguna de Coyuca y la Laguna de Tres Palos las más colindantes al SA, contando con 292 especies de aves registradas.

La fauna silvestre que fue posible observar durante los recorridos que se realizaron dentro de la cuenca, y sitio de estudio, está constituida en su mayoría por aves, muchas de las cuales visitan los sitios que fueron muestreados, por temporadas, por encontrarse en actividades de reproducción y anidación, así como en búsqueda de su alimento.

El proyecto se ubica en la parte Oriente de la Bahía de Santa Lucia de la ciudad de Acapulco, en una zona de calidad paisajista media considerando que el trazo pasa por áreas de mediana fragilidad ambiental, puesto que existen árboles de talla que rebasan los 15 m de altura y vegetación nativa, así como también especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y grupos taxonómicos prioritarios (como las bromelias, orquídeas, cactáceas y Herpetofauna), a pesar de estar actualmente perturbada y fragmentada la mayor parte del SAC.

IV.4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental.

En la zona de la Cuenca Bahía de Puerto Marques, área delimitada para el estudio y análisis como Sistema Ambiental, ha venido gestando una evolucionando sobre el crecimiento poblacional y desarrollo urbano, tanto por asentamientos regulares como irregulares, lo que ha provocado una fragmentación considerable de la cuenca Bahía Puerto Marques.

Este fenómeno social, ha obligado a los tres órganos de gobierno: Federal, Estatal y Municipal; a establecer Políticas Publicas en el marco de preservar y proteger este Sistema Ambiental, mediante el manejo adecuado de los niveles de densidad de construcción, y la implementación de medidas de mitigación y recuperación de especies de flora y fauna, así mismo, es importante establecer y conservar las líneas de restricción la zonas de reserva ecológica que circundan el Parque Nacional del Veladero, que es cede de conservación de muchas especies de fauna y Flora.

IV.4.1.1 Medio abiótico.

IV.4.1.1.1- Clima y fenómenos meteorológicos

Se realiza la descripción climática, la distribución y clasificación descritas por la CONABIO¹ en su Clasificación climática del país, que corresponden a la clasificación original de Köppen modificada por E. García (con fecha del 1988).

Se hace desde el nivel de Cuenca al de Cuenca "Bahía Puerto Marqués" y el sitio de estudio. Debido a la escala de 1:250,000, la calidad de la información es poco detallada.

La estación climática más cercana, y por lo tanto más representativa, se encontró a una distancia lineal de unos 2.78 kilómetros, tiene clave ID 12142 y se denomina Acapulco.

De acuerdo con la clasificación climática, al nivel de Subcuencas, Microcuenca, les corresponde un clima del tipo Aw "cálido subhúmedo" con subíndices "o", y "1"; las lluvias ocurren en el verano y se prolongan hasta los meses de octubre y noviembre. Presenta canícula o sequía intraestival y una oscilación térmica tipo isoterma.

¹ García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.). **Fecha de publicación:**11-05-2001.
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/maps/geo/clima1mgw.zip>

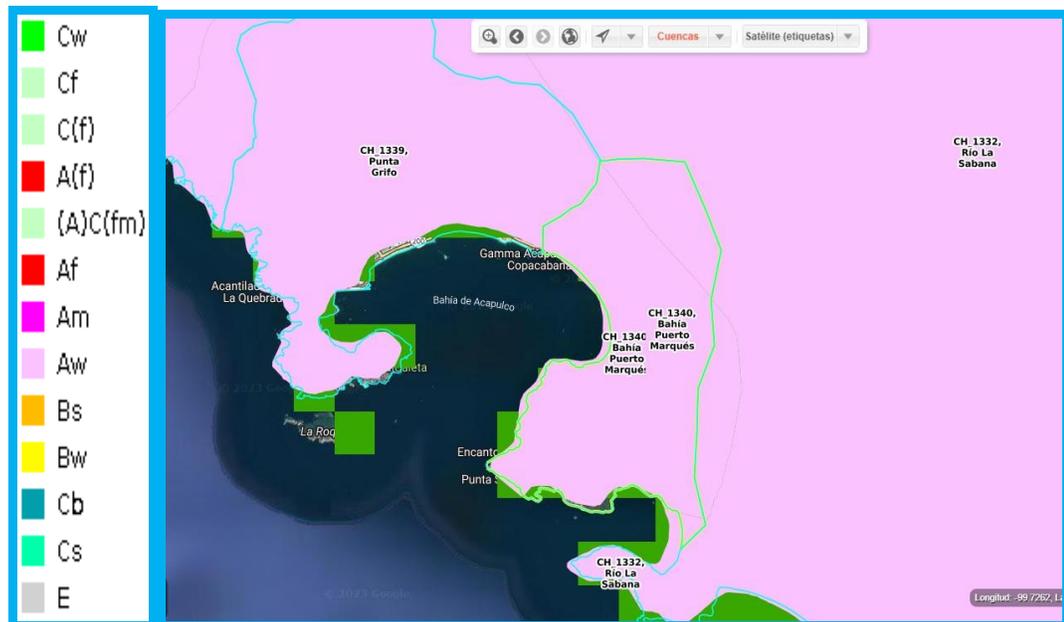
La diferencia en el balance Precipitación/Temperatura asigna los subíndices climáticos. El clima cálido subhúmedo se caracteriza por una temperatura media anual de 22° C y en los meses más fríos (enero y febrero), alcanza los 18° C, la intensidad del calor se da en primavera y verano (mayo); las lluvias se presentan de junio a octubre, siendo septiembre el mes más lluvioso, la precipitación promedio anual es de 1,400 milímetros; los vientos en todo el año llevan la dirección de sur a oeste y de sur a norte.

EL clima dominante en la cuenca es cálido subhúmedo del tipo Aw1 que se caracteriza por Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Este tipo de clima cubre el 83.64% del total de la superficie o sea 18240.91 ha. El sitio de estudio, se encuentra en su totalidad en este tipo de clima. Al 16.36% de la superficie del Sistema Ambiental le corresponde un Clima tipo Awo, el cual se define como: Cálido subhúmedo con lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal menor que 5%, la sequía intraestival es un factor limitativo para la agricultura ya que el cociente $(pp\ mm\text{-}ma)/(t^{\circ}C\text{-}ma)$ es menor que 43.2. El régimen de lluvias va de los meses de junio, julio, agosto y septiembre siendo julio y septiembre los meses con mayor precipitación pluvial.

Tipos de Clima	Descripción por Temperatura	Descripción Precipitación	Superficie en la cuenca Puerto Marqués, ha	Porcentaje en la cuenca Puerto Marqués, %
A(wo)	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	3,764.58	16.36%
A(w1)	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	19,240.91	83.64%
		Totales	23,005.49	100%

Tipos de clima encontrados en la cuenca "Bahía Puerto Marqués" y el sitio de estudio.



Tipo de Clima localizado en el Sistema Ambiental cuenca Bahía de Puerto Marqués. (Fuente CONABIO).

Las normales climáticas de la Estación Meteorológica más cercana al sitio de estudio se encuentra a 2.76 km y corresponde a la 00012142 Acapulco²; los datos climatológicos normalizados a partir de 30 años de registros se muestran en la tabla siguiente. De acuerdo con los datos obtenidos, la temperatura máxima registrada ha sido de 39.5°C el 1 de mayo de 1985, mientras que la mínima extrema ha sido de 16.0 °C en marzo del 2001, mientras que la temperatura media anual es de 27.9° C.

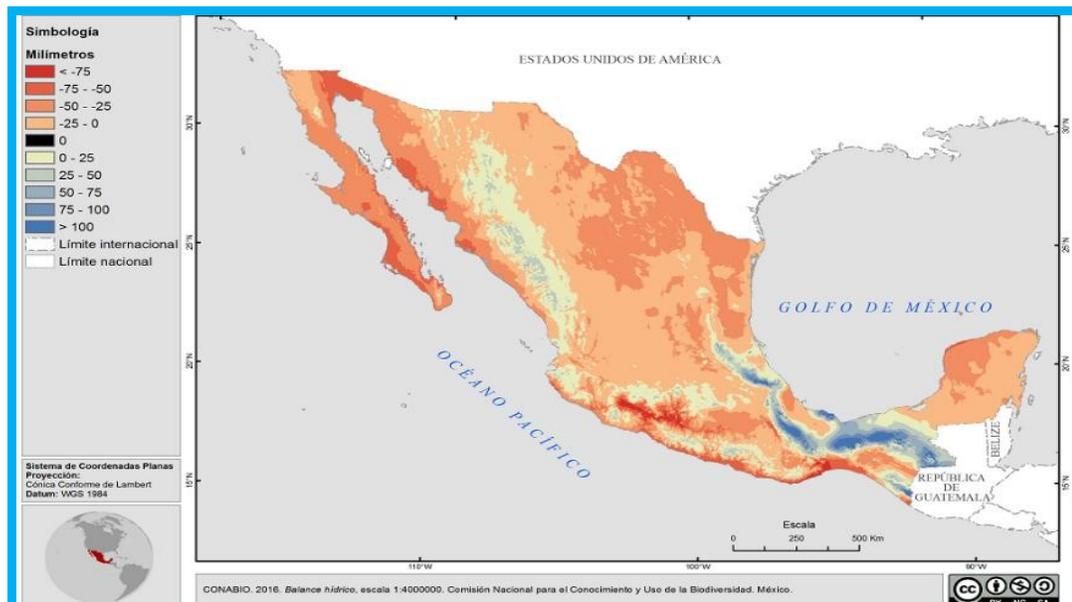
La temperatura media oscila entre la mínima normal de 26.9 °C en enero hasta los 28.8°C que se registran en julio y agosto. La precipitación media alcanza los 1, 367.3 mm en promedio anual., con valores altos que se registran en agosto (313.2 mm) y septiembre (315.2).

² Servicio Meteorológico Nacional, CNA. Información Climatológica por Estado. Fecha de consulta 17 de diciembre de 2021 <https://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=gro>

Estadísticas Climatológicas normales de la estación 12142 "Acapulco", Acapulco de Juárez Guerrero.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
P.P. NORMAL	13.3	6.5	2.8	1	26.7	255.4	258.8	312.2	315.2	145.8	18.4	11.2	1367.3
P. P. MÁXIMA MENSUAL	100	50.4	25	197.6	603	490.4	818.5	616.8	526.4	219.9	75.7	0	
T. MEDIA NORMAL	26.9	27	26.9	27.3	28.3	28.6	28.8	28.8	28.3	28.5	28.2	27.5	27.9
T. MÁXIMA NORMAL	30.4	30.5	30.5	30.7	31.6	32	32.4	32.4	31.8	31.9	31.6	31	31.4
T. MÁXIMA MENSUAL	32.7	32.9	32.9	34	33.7	34.3	33.9	33.6	33.5	33.1	32.9	0	
T. MÍNIMA NORMAL	23.3	23.4	23.4	23.9	25.1	25.3	25.2	25.2	24.7	25.2	24.9	24	24.5
EVAPORACIÓN TOTAL NORMAL	154.8	158.2	185.7	189	196	189.3	202.8	200.2	174.3	181.7	168.7	162.3	2,163.00
Días con P.P.	1.1	0.4	0.3	0.2	2.6	12.6	12.6	14	15	8	1.6	0.8	69.2
Días con Niebla	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0.3
Días con Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Días con Torm. Elec.	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.3	0.4	0.1	0	0	1.5

El sitio de estudio se ubica en la zona donde el balance hídrico es desfavorable de acuerdo con el mapa preparado por la CONABIO, ya que según se puede apreciar en la figura siguiente, a la región de la Costa Grande le corresponde el rango deficitario de menos 50 a menos 75 milímetros.



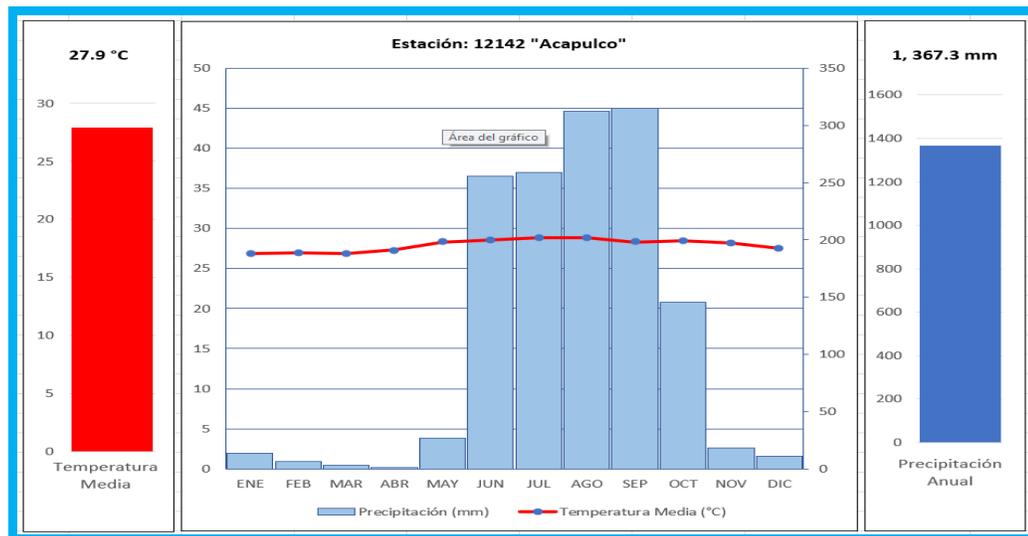
Balance Hídrico. Fuente CONABIO

³ Guevara, M., Arroyo-Cruz, C. E., (31/05/2016). 'Balance hídrico', escala: 1:4000000. edición: 1... "Balance hídrico basado en el modelo empírico de Thornwaite (1948) empleando promedios mensuales de precipitación y temperatura para calcular la evapotranspiración potencial (fuente UNIATMOS-UNAM)" I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/layouts/bal_hidricogw

Este mapa permite distinguir las zonas con déficit y superávit hídrico asumiendo condiciones de suelo saturadas en la superficie.



Balance Hídrico. Fuente CONABIO



Distribución de la precipitación pluvial y normal de temperatura
 En la Estación Climatológica 12142 "Acapulco" Acapulco, GUERRERO. (SMN)



Cálculos superficies mensuales de precipitación, temperatura máxima y temperatura mínima, para tres periodos que cubren todo el siglo 20, 1940(1910-1949), 1970 (1950-1979) y principios del siglo 21, 2000 (1980-2009), (Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad).

TEMPERATURAS REGISTRADAS EN EL AÑO MÁS CALUROSO, ÉL MÁS FRÍO Y PROMEDIO ANUAL (1951 -2010).				
MES	AÑO 1955	PROMEDIO (1951-2010)	AÑO MÁS FRÍO (1983)	AÑO MÁS CALUROSO (2010)
ENE	26.8	26.7	25.8	32.8
FEB	27.3	27.1	26.5	32.8
MAR	27.9	27.1	26.7	27.8
ABR	28.5	27.6	27.2	27.6
MAY	29.1	28.4	26.8	29.1
JUN	29.5	28.6	27.1	29.9
JUL	28.0	28.4	27.9	30.1
AGO	28.5	28.5	27.2	28.4
SEP	26.9	28.1	27.9	29.5
OCT	29.9	28.6	27.9	30.0
NOV	29.5	28.2	27.7	29.5
DIC	28.3	27.6	26.9	29.2
ESTACION METEREOLÓGICA				
CLAVE	ESTACION	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ALTITUD
12-002	ACAPULCO	16° 45' 47''	99° 44' 56''	3.0 MSNM

Como se observa las temperaturas mínimas se presentan en los meses de Enero, Febrero y Marzo, y las máximas en los meses de Abril, Mayo, Junio, Julio y Agosto. En términos generales las temperaturas se comportan casi constantes durante todo el año.

Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

El viento dominante de la región es en dirección Oeste, variando su intensidad a lo largo de todo el año. En verano se registra la máxima intensidad con direcciones Sur-Suroeste para el mes de Mayo y Oeste para el mes de Julio. Este mismo comportamiento ocurre en la zona de influencia del presente proyecto, lo que ayuda a dispersar las posibles emisiones a la atmósfera, originadas por su desarrollo.

Humedad relativa.

En la tabla siguiente se muestra la humedad relativa media a lo largo de los meses del año, en un periodo de 30 años. Al mes de Septiembre le corresponde la mayor humedad (periodo de lluvias) con un porcentaje de humedad del 80.0% y que corresponde también al mes de mayor precipitación pluvial reportada.

El periodo de menor humedad le corresponde a los meses de Marzo y Mayo con porcentaje del 76.0%. Como se puede observar, la humedad en la zona del proyecto es estable considerándose un rango de variación de 4%. Correspondiendo un promedio de 78.0% (Ver tabla siguiente).

MES	HUMEDAD RELATIVA MEDIA.
ENERO	77
FEBRERO	77
MARZO	76
ABRIL	77
MAYO	76
JUNIO	78
JULIO	78
AGOSTO	78
SEPTIEMBRE	80
OCTUBRE	79
NOVIEMBRE	79
DICIEMBRE	78

FUENTE: SMN.1997. DATOS METEOROLOGICOS DEL OBSERVATORIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ (1951-1980), SISTEMA METEOROLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO.

Humedad relativa media.

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

En las costas del Estado de Guerrero las heladas, nevadas y nortes no se presentan, el presente proyecto se ubica en el Puerto de Acapulco, y este se encuentra bajo la influencia de la zona matriz del Golfo de Tehuantepec, este puerto turístico se ve sometido a las perturbaciones atmosféricas intensas conocidas como ciclones y/o tormentas tropicales. (Ver tablas siguientes).

INTEMPERISMO	DIAS DE OCURRENCIA POR MES EN EL ESTADO												TOTAL ANUAL
	ENE	FEB.	MAR	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
GRANIZO	0.92	1.86	0.53	0.65	1.34	0.93	0.20	2.96	0.86	0.20	3.30	0.96	14.71
HELADA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TORRENTA ELECTRICA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.13	0.51	0.82	0.86	0.36	0.35	0.26	0.11	3.40
NIEBLA	0.029	0.03	0.13	0.14	0.10	0.14	0.0	0.21	0.0	0.0	2.08	0.0	3.12
NEVADA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

FUENTE: SMN. 1997, DATOS METEOROLÓGICOS DEL OBSERVATORIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ (1951-1980), SISTEMA METEOROLÓGICO NACIONAL,

Periodo de sequía. Con forme a los datos recopilados por el lapso de tiempo antes determinado, se muestra que el periodo de sequía en la Región y en el sitio del proyecto, corresponde a los meses de enero y abril.

Variaciones del régimen pluvial. Estas variaciones se dan por diversas causas climáticas, del tiempo atmosférico, incidencia de fenómenos meteorológicos en la región. A lo largo de un año existe una variación del régimen dada por las estaciones, existe una precipitación mayor en la estación de verano, pues en esta convergen fenómenos y factores los cuales provocan las lluvias. Pero no todos los años precipita igual, esto es que por ligeras variaciones de los fenómenos y factores hacen que las características de la lluvia cambie, y se generen ligeras precipitaciones o las llamadas lluvias extraordinarias.

Nubosidad e Insolación. La nubosidad es un fenómeno netamente meteorológico y sumamente variable, que se mide en decimas o en octavos de cielo cubierto por nubes. Su correlación con la duración de la insolación no es muy estrecha en vista de que en un observatorio meteorológico no solamente se considera como nublado el día en que no se ve el sol, sino que se clasifica en la proporción que las nubes cubren espacios de la cubierta celeste.

Como ocurre en la mayor parte de los fenómenos terrestres, los atmosféricos se realizan gracias a la transformación de la energía que reciben del sol.

Se llama duración de la insolación en determinado punto de la superficie terrestre, al número de horas de sol brillante observadas en el mismo punto, la duración de la insolación es un lugar y fecha determinada y en ausencia de nubes, es igual a la duración del día en la misma fecha.

Intemperismo severos. Frecuencia de nevadas. Debido a su ubicación geográfica, la Región, el fenómeno de nevadas no está presente en la región, pues este fenómeno es representativo de altitudes mayores a 2,500 msnm, así como de climas templados o semifríos.

Frecuencia de huracanes. Los ciclones tropicales son las tormentas más violentas en diversas partes del mundo, es identificada como, huracanes, tifones, ciclones; entre otros. La palabra huracán se deriva de Huraken, dios de las tormentas, adorado por los indios ribereños del mar Caribe y aplicado a los vientos tropicales de violencia catastrófica. (CENAPRED, 2009).

La influencia de los ciclones tropicales trae consigo enormes cantidades de humedad, por lo que generan fuertes lluvias en lapsos cortos de tiempo. Las intensidades de la lluvia son aún mayores cuando los ciclones enfrentan barreras montañosas como es el caso de la Sierra Madre Oriental y parte de las estribaciones de la Sierra El Monumento, con intensidades máximas de precipitación de 100-200 mm/h (INEGI, 2008).

IV.4.1.1.2.- Geología y geomorfología.

El Sistema Ambiental de la cuenca Bahía de Puerto Marques, en el Municipio, de Acapulco de Juárez, se encuentra emplazado fisiográficamente en la provincia de la sierra madre del sur y en la subprovincia de las costas del sur, de la depresión del balsas. Geomorfológicamente, el municipio, está formado por los contra fuentes de la Sierra Madre del Sur dando, como resultado un paisaje montañoso surcado con valle interfluidos algunas veces profundos; la planicie costera es más bien breve.

Según la carta Geomorfológica 1 del Atlas Nacional de México, UNAM, Instituto de Geografía, 1990; En el Municipio de Acapulco de Juárez existen tres formaciones geomorfológicas fundamentales y son las siguientes:

Planicies Litorales. Esta zona se extiende a lo largo del litoral pacífico. Su límite altitudinal ha sido definido a partir de la curva de nivel de 200 metros. Morfológicamente representa una franja con una anchura que va de 10 a 25 Km., debido a las estribaciones de la sierra madre del sur, que descienden hacia el mar. Asimismo, tal composición morfológica da origen a toda una serie de bahías y acantilados en las costas, entre los que se distingue Pie de la Cuesta. Se observa esta unidad geomorfológica en el centro y hacia lo largo de la zona litoral del municipio de Acapulco de Juárez.

Lomeríos de la Vertiente Pacífica. Es una unidad que comprende el área intermedia entre planicies litorales y la estructura de la sierra madre del sur; posee una altitud entre los 200 y 1,000 metros sobre el nivel del mar y se integra por una serie de elevaciones curvas de pequeño radio. Los lomeríos de la vertiente pacífica tienen amplia presencia en las porciones centro y norte del municipio de Acapulco.

Sierra Madre del Sur. Es una compleja unidad, que abarca 500 Km, paralela a la costa pacífica con una dirección NO-SE y tiene la peculiaridad de mantener su cresta a una altura casi constante, muy próxima a los 2,000 metros e incluye además, elevaciones superiores a los 3,000 metros sobre el nivel del mar. Esta unidad geomorfológica, tiene escasa presencia en la región, se le observa únicamente en una pequeña área del Noroeste, hacia los límites con las regiones centro y costa grande.

En Acapulco, la Sierra Madre del Sur posee una altura media de 1,600 metros sobre el nivel del mar, presentando topografía accidentada, principalmente en las partes costeras, ya que la prolongación de los contrafuertes de la sierra hasta el mar; dan origen a la formación de acantilados.

IV.4.1.1.3.-Geología General.

El área de estudio del proyecto en el Sistema Ambiental, pertenece a la Era Mesozoica (M), períodos Jurásico – Cretácico (J-K); es un sustrato de la unidad litológica Granito-Granodiorita (gr-gd). En esta unidad se aloja el intrusito granítico, denominado por Zoltan de Czerna como Tronco de Acapulco y al que Carl Fries llamó Granito Acapulco (INEGI, 1994).

Se incluyen dos tipos de rocas plutónicas; son de color blanco con vivos negros y por intemperismo da tonos amarillos y pardos, y verdes si hay interacción hidrotermal. Son de estructura compacta y textura fanerítica. Los minerales que constituyen estas rocas son: cuarzo con extinción ondulante; ortoclasa y microclina, con textura perítica y caolinización; andesita y oligoclasa con zoneamiento y parcialmente sericitizadas, biotita, hornblenda, clorita, esfena y apatito (INEGI, 1994).

En la cuenca existen rasgos geomorfológicos tales como un conjunto de lomeríos y cerros formados por una intensa erosión fluvial e intemperismo químico, que actuaron sobre rocas intrusivas y metamórficas del Jurásico-Cretácico, además de una planicie costera originada posiblemente por la subsidencia del terreno debido a la influencia de la Placa de Cocos; está formada por conglomerado y suelos aluvial, lacustre y litoral, configuran planicies en la zona costera. El área se encuentra en etapa geomorfológica de madurez.

Frente a la Bahía de Puerto Marqués se encuentran elevaciones que son la continuación de la serie de cerros que conforman el "anfiteatro" de la bahía de Acapulco. La mayor elevación próxima al proyecto se localiza al nor-noreste del predio y se conoce como Cerro El Vigía, con una altitud cercana a los 500 m.

En la región de Acapulco y al noreste de la Costa Grande del estado existen extensiones de depósitos del mesozoico que se extienden desde las regiones de La Montaña y Tierra Caliente.

De acuerdo con los datos de geología obtenidos de la cartas de INEGI E1408 a la E14010, casi la totalidad de SA (90.54%) se encuentra sobre roca tipo Granito, Grano-Diorita, que corresponden a la Unidad Cronoestratigráfica los Sistemas Jurásico y Cretácico con clave geológica J-K(Gr-Gd).

Respecto a la estratigrafía y litología las rocas que afloran en la parte norte de la Bahía de Acapulco formando la zona montañosa El Veladero que rodea al anfiteatro de Acapulco, consisten principalmente de un ortogneis, anfibolitas y migmatitas en facies de anfibolita. Este grupo se desarrolló en metamorfismo de alto grado y por una migmatización a gran escala, que ocurrió entre 66 y 46 Ma.

Las rocas ígneas intrusivas presentan sistemas de fracturamientos que al penetrar a profundidad puede llegar a separarlas en bloques individuales. Se encuentran aflorando al norte de la bahía y al estar inclinado hacia el sur formó la depresión en la que actualmente se aloja la ciudad de Acapulco.

En la región de Acapulco y al noreste de la Costa Grande del estado existen extensiones de depósitos del mesozoico que se extienden desde las regiones de La Montaña y Tierra Caliente.

IV.4.1.1.3.1.-Geología Superficial.

En la región de Acapulco y zonas aledañas a la zona donde se pretende desarrollar el presente proyecto existen las siguientes formaciones:

Rocas Metamórficas. Este tipo de rocas son las más antiguas que afloran en la región, las cuales corresponden a la serie Xolapa (Paleozoico) y consisten en una secuencia potente de rocas metasedimentarias de intensidad metamórfica variable. El tipo de suelos que cubren a estas rocas se caracterizan por una desecación muy avanzada con vegetación predominantemente arbustiva.

El tipo de roca varía desde biotita a génesis de biotita, localizando en ocasiones algunos horizontes de cuarcita y mármol.

Depósitos Sedimentarios. Estos son derivados de rocas preexistentes y están compuestos por peñascos, boleas, gravas, arenas y algo de arcilla, predominando los suelos arenosos (arkósticos) formado por la descomposición de los granitos.

Depósitos Recientes. Están compuestos por aluviones que se encuentran en las partes protegidas de los valles principales, así como en la región costera y en la desembocadura de ríos y arroyos pequeños. En ocasiones están mezclados con depósitos orgánicos y turbas.

Granito: El granito es una roca ígnea plutónica compuesta de cuarzo (hasta un 60%), feldespato y mica, minerales principales que se presentan en proporciones diferentes. En ella también puede haber Zircón, Apatito, Clorita, Sericita y Óxido de hierro-titanio, entre otros. El tamaño de los cristales habla de la variabilidad de su textura, el ambiente de formación. (Tomado de Rocas y Minerales. <https://www.rocasyminales.net/gneis/>)

Diorita: La diorita es un mineral que corresponde a las rocas plutónicas, es decir aquellas rocas que son producto de un enfriamiento lento del magma y a grandes profundidades. Es común hallar yacimientos de diorita en aquellas zonas dominadas por plegamientos y cabalgamientos de la corteza terrestre, zonas denominadas de orogenia. http://caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_itop/113/pdfs/TEMA%209-3%20geomorfologia.pdf

IV.4.1.1.4.- Suelo:

Suelo o Depósitos de playa (Qp): Corresponden con los sedimentos depositados por la acción del viento y las olas marinas constituyen playas o barras. En el Sistema Ambiental, casi el 7% de la superficie yace sobre la entidad estratigráfica que corresponde a Suelo, cuya formación es de origen es aluvial, lacustre y de litoral, estos corresponden a material emergido durante la época del Cuaternario.

El predio que albergara el proyecto “**Planta Desaladora y Muelle Flotante sirenas**” se ubica sobre **roca de granito – diorita** y en el área del lote se pueden observar afloramiento rocoso de gran volumen.

Tipos de material geológicas y sistemas en el SA

ENTIDAD	CLAVE	TIPO	SUP HA	%
UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	J-K(Gr-Gd)	Granito-Granodiorita	2,103.86	90.54
SUELO	Q(al)	Aluvial	150.75	6.49
CUERPO DE AGUA PERENNE	H2O	N/A	68.03	2.93
SUELO	Q(la)	Lacustre	1.00	0.04
Total General			2,323.64	100.00

Se puede observar que en zona de costa del Sistema Ambiental, Bahía de Puerto Marques, que se encuentra Suelos de origen Aluvial, Lacustre y de Litoral en la zona de playas y hacia las zonas del Rio la Sabana al norte y este de la ciudad, los cuales corresponden a arenas depositadas y/o emergidas en distintos procesos geológicos. También, se puede apreciar que en la zona alta se observan fallas y fracturas en diversas partes de la zona en estudio, principalmente en la zona montañosa y algunas en el Sistema Ambiental, Estas no presentan mayor peligro porque se les define como estables. Además, no se localiza ninguna fractura ni falla o ningún otro accidente geológico en el predio del proyecto.

1.- Características del relieve.

El estado de Guerrero se ubica en un área donde destacan cadenas montañosas como la Sierra Madre del Sur, o zonas muy profundas como las cimas oceánicas del Pacífico.

La corteza es como un gran rompecabezas formado por muchas piezas llamadas Placas tectónicas, que se encuentran en constante movimiento. Dos de estas placas afectan al relieve de guerrero: La de cocos en el océano y la Norteamericana, en el Continente; la primera se introduce baja la segunda de modo que cuando se mueve empuja a la otra y ocasiona plegamientos o dobleces en la superficie del estado.

2.- Presencia de fallas y fracturamientos.

Frente a las costas de la entidad se localiza la llamada Fosa abisal de Acapulco, la cual forma parte de la Falla de San Andrés, esta fosa frente a las costas guerrerense forma parte de la Trinchera Mesoamericana que alcanza una profundidad de 5,300 metros. Dicha fosa marca la zona donde la placa Continental Ártica (Placa de Cocos), comienza a unirse por debajo de la Placa Continental y poco a poco sus materiales constituidos se

integran a la astenósfera. Cercana al presente proyecto en cuestión no existen este tipo de fallas. El Puerto de Acapulco se ubica junto a la trinchera de Mesoamericana o fosa de Acapulco, localizada a unos 50 Km al Sw del puerto, bordea toda la costa Sw y se extiende hacia Nw del paralelo 19, caracterizando a esta zona con una alta frecuencia de movimientos telúricos.

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

Sismicidad.- En lo que se refiere a sismicidad, el estado se encuentra dentro de la zona conocidas como Cinturón de Fuego del Océano Pacífico que se caracteriza por ser una de las zonas más sísmicas del planeta ya que aproximadamente en la zona que bordea el Océano Pacífico se libera un 85% del total de la energía producida por los movimientos sísmicos o terremotos en el mundo. Estos, así como los volcanes y las orogenias intensas, son fenómenos característicos de los bordes de la placa.

Deslizamientos.- No se Aplica.

Derrumbes.- Existe peligro de derrumbes en sitio donde se pretende ubicar el desarrollo.

Otros movimientos de tierra o roca.- No se aplica

Posible actividad volcánica.- No se Aplica

IV.4.1.1.5.- Clasificación del Suelos.

Según la Clasificación de la FAO son:

- **Regosol.**- Son suelos formados por material suelto que no sea aluvial reciente como dunas, cenizas volcánicas, playas, etc. sin ningún horizonte de diagnóstico o posiblemente un pálido. Su uso es muy variable según su origen.
- **Cambisol.**- Son suelos con horizonte A pálido o sómbrico y B cámbrico.
- **Phaeosem.**- Son suelos con horizonte A melánico, con horizonte B argílico de Fertilidad moderada.

IV.4.1.1.6.- Hidrología superficial y subterránea

El río más cercano al proyecto es sin duda el de La Sabana. Es un Río permanente y desemboca a la Laguna de Tres Palos, ubicada a 3 km. aprox. En línea recta del proyecto. El volumen medio de escurrimiento en época de estiaje es de 16,224.6 m³ y en época de lluvias de 118,733.5 m³, con un escurrimiento medio anual de 143,153.0 M³. Es importante mencionar que el río de La Sabana en la fracción del municipio de

Acapulco, atraviesa por graves problemas de contaminación de origen doméstico, debido a que gran parte de las aguas residuales de las colonias Las Cruces, Cd. Renacimiento, La Zapata, La Sabana son vertidas al río sin ningún tratamiento.

IV.4.1.1.7.-Hidrología superficial.

Con respecto a la hidrografía de la zona encontramos de oriente a poniente en el Municipio de Acapulco, las subcuencas de: Río Papagayo, Laguna de Tres Palos, Río La Sábana que alimenta también a la laguna de Coyuca y en el extremo poniente la subcuenca del Río Coyuca.

Las principales corrientes de agua son: los Ríos Papagayo y de La Sábana, alimentado este último por escurrimientos importantes del Cerro del Vigía y el Río Coyuca que recibe también las aportaciones del Río Huapanguillo.

Dentro de la zona urbana del Anfiteatro, se localizan subcuencas menores, que reconocen 8 descargas a la bahía, siendo las más importantes: Aguas Blancas, Palma Sola – Camarón, Magallanes, La Garita, Costa Azul e Icacos y sus canales correspondientes, los cuales presentaron serios problemas, con las lluvias generadas por el Huracán Paulina.

Para el sector oriente del parte aguas del Cerro del Vigía, se han detectado otros 8 escurrimientos importantes desde el Instituto Tecnológico de Acapulco al Puente de Puerto Marqués, que reconocen al Río de la Sábana y que no cuentan con las adecuadas canalizaciones.

Las Áreas Vulnerables a Inundación por Desborde Fluvial se ubican en torno al Río La Sabana y por Desborde Lagunar en la parte norte de la zona 4F Punta Diamante.

Como Áreas Vulnerables a Remoción de Materiales e Inundación están considerados los escurrimientos en las partes altas con Vulnerabilidad Alta y las partes bajas con Vulnerabilidad Media; así mismo todas las partes altas de Acapulco se clasifican como Áreas Vulnerables a Remoción de Tierras y en algunos lugares a Caída en Bloque o Derrumbe.

La insuficiencia de infraestructura en las zonas altas y el asolvamiento en las partes bajas provocan frecuentes inundaciones en las partes bajas y en las áreas cercanas a la Laguna de Tres Palos y Bajos del Ejido por la deficiencia del drenaje natural.

En la zona del proyecto, no se presentan los factores antes mencionados ya que se ubica apartada de este predio de acuerdo al **Plan Director Urbano de la zona Metropolitana de Acapulco de Juárez.**

Las zonas son las siguientes:

Zonas inundables y cauces de arroyos.

- Cauces en Pie de la Cuesta – Ejido Jardín
- Cauces de arroyos en el Anfiteatro: Aguas Blancas, Palma Sola – Camarón, Magallanes, La Garita, Costa Azul, Las Brisas
- Cauce del Río de la Sabana y zona sur de Tres Palos y de la Laguna de Tres Palos
- El área entre la Laguna de Tres Palos y el Boulevard de Las Naciones

Zonas con pendientes altas.

- El sur, oriente y poniente del Parque Nacional el Veladero,
- La parte oriente del Cerro del Vigía

Evaluación de Cuencas y Cauces CNA

La Comisión Nacional del Agua ha realizado estudios detallados para definir las características de cada uno de los escurrimientos de la zona del Anfiteatro, con el objeto de dimensionar las obras de canalización de cauces y de identificar las construcciones que se encuentran en zonas de riesgo, que deben someterse a programas de reubicación o de protección.

Los estudios en la primera etapa, corresponden a levantamientos de los cauces de los arroyos: Aguas Blancas, Palma Sola, Camarón, Magallanes, La Garita, Costa Azul, Icacos, Las Brisas y Guitarrón, en los cuales se definirá el área de protección de los mismos y las restricciones que deben aplicarse en cada zona.

IV.4.1.1.8.- Hidrología subterránea.

Para la zona del proyecto no existen datos disponibles con respecto a la hidrología subterránea, sin embargo se considera que la explotación de los mantos acuíferos por parte la **CAPAMA** influye de manera directa por facilitar la infiltración de agua por medio del riego de sus áreas verdes de tal manera que a continuación mencionaremos de donde se obtiene este recurso y su problemática de distribución en esta zona.

La hidrología subterránea de la cual se abastece la zona de estudio, provienen de las cuencas de captación de los ríos: Coyuca – Conchero con una cuenca de 2,430 km². Que tiene un escurrimiento medio anual de 979,910.6 m³ y del denominado La Sabana – Papagayo cuya cuenca tiene 7,410 Km²., con un escurrimiento de 4'487,210.8 m³.

El sistema principal que abastece a la zona del presente proyecto es por 4 fuentes Papagayo I, Papagayo II, localizadas en el Río Papagayo a 22 Km. De la planta potabilizadora; además de La Sabana y El Chorro.

El sistema Papagayo I, cuenta con una capacidad de 830 lps., el agua sólo requiere de cloración para su distribución, la cual se realiza en la planta de rebombeo de las Cruces.

El sistema Papagayo II, que abastece al tanque Renacimiento, se constituye por la toma directa al río con una capacidad de 1,520 lps. Con problemas de asolvamiento, por lo que es necesario tratar las aguas en la planta potabilizadora del Cayaco y destapar su equipo dos veces al año.

La captación de la Sabana, se localiza en la margen derecha del río del mismo nombre, con una capacidad de 80 lps. Que abastecen a la zona 3L Llano Largo y 3K El Coloso, este sistema tiene serios problemas debido a que los 16 pozos con que cuenta, no funcionan por problemas con los ejidatarios y además por la infiltración de aguas de la Laguna de Tres Palos y de las aguas contaminadas que provienen de los rastros, industrias y de zonas habitacionales cercanas, que descargan sin tratamiento en el Río La Sabana.

Las zonas 4E Puerto Marques y 4C Las Brisas se abastecen por la estación de rebombeo de Las Cruces, a partir de la cual, se alimenta al tanque La Bandera, con tres rebombes para distribuir el servicio en Las Brisas y hasta Icacos en la zona oriente del Anfiteatro.

Considerando la capacidad actual total de 2,350 lps. Y una dotación promedio de 300 litros/habitante/día, se podrá contar con 203,400 m³/día, lo que permite atender una población de 677,000 habitantes con esta norma.

IV.4.1.1.9.- Zona marina.

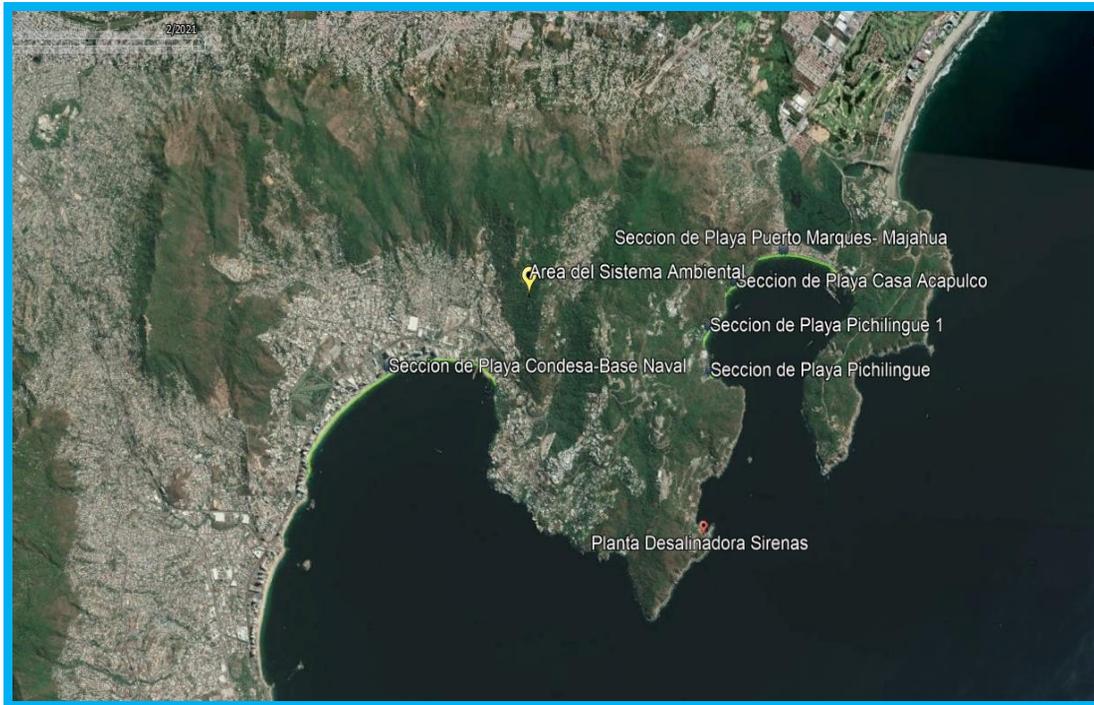
La zona litoral del sistema Ambiental Bahía de Puerto Marqués, se conjugan factores geológicos, oceanográficos, biológicos, meteorológicos y antropogénicos.

El cambio climático juega un papel importante en este ambiente debido al aumento del nivel medio del mar y al incremento en la frecuencia e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos extremos.

Lo anterior conlleva diferentes amenazas como son la erosión costera, las inundaciones causadas por marea de tormenta y por el desbordamiento de ríos durante lluvias extremas, entre otros.

Estas amenazas impactan en el ambiente, en la población y sobre las diferentes actividades económicas de las zonas costeras, lo cual hace que sea necesario el estudio de la dinámica costera, para así poder determinar aquellas medidas de adaptación al cambio climático que reduzcan la vulnerabilidad.

A).- Secciones de Playa de Costa en el Sistema Ambiental.



Ubicación de Secciones de Playa de Costa, dentro del Sistema Ambiental, Bahía de Puerto Marques, donde se localiza el proyecto.

Dentro del Sistema Ambiental, se identificaron cinco secciones de Playa de Costa, las cuales presentan las siguientes características:

SESIÓN DE PLAYA	SUPERFICIE	TIPOLOGÍA	TIPO DE SEDIMENTO	COMPOSICIÓN MINERALÓGICA
Condesa- Base Naval	3.15 km	Infraplaya	Arena Gruesa	Arena feldespática
		Mesoplaya	Arena Fina	Arena feldespática
		Supraplaya	Arena fina	Arena feldespática
Pichilingue	76.00 m	Infraplaya	Arena Gruesa	Arena feldespática
		Mesoplaya	Arena Gruesa	Arena feldespática
		Supraplaya	Arena fina	Arena feldespática

Pichilingue 1	384.00 m	Infraplaya	Arena Gruesa	Arena feldespática
		Mesoplaya	Arena Gruesa	Arena feldespática
		Supraplaya	Arena Gruesa	Arena feldespática
Casa Acapulco	325.00 m	Infraplaya	Arena Fina	Arena feldespática
		Mesoplaya	Arena Fina	Arena feldespática
		Supraplaya	Arena Gruesa	Arena feldespática
Puerto Marques- Majaua	1.38 Km	Infraplaya	Arena Muy Gruesa	Arena feldespática
		Mesoplaya	Arena Gruesa	Arena feldespática
		Supraplaya	Arena Muy Gruesa	Arena feldespática

El análisis sedimentológico reveló que en las secciones de playa del sistema ambiental, los sedimentos varían de arenas gruesas a finas, resultado del ambiente con oleaje muy cambiante. El análisis de composición mostró que es principalmente arena feldespática, proveniente de la erosión de la zonas rocosas graníticas que conforman la bahía de puerto Marques.



Mapa de secciones de playa dentro del Sistema Ambiental.

B).- Morfología de la zona que se pretende afectar.

En el sitio del proyecto en el Sistema Ambiental de estudio, está inmersa la Bahía de Santa Lucía y la Bahía de Puerto Marqués, las cuales están localizadas en una costa montañosa accidentada formada por acantilados, bahías y barreras rocosas.

Se encuentran rodeadas de un relieve con morfología accidentada con acantilados de sustrato rocoso formado por rocas graníticas y metamórficas. Ambas bahías son de forma oval, con su eje mayor orientado a los paralelos (este a oeste), y el eje menor a los meridianos (norte a sur). En sus flancos sureste y noroeste tiene grandes puntas que aíslan la bahía del exterior, comunicándose al océano Pacífico sólo mediante la Boca Grande.

En la accidentada punta, al sureste de la Boca Grande, se encuentra Punta Guitarrón y Punta Brujas; más hacia el sureste está la bahía de Puerto Marqués y Punta Diamante.

Al oeste de la Boca Grande se encuentra la Punta Grifo, la ensenada de los Presos y la Piedra del Elefante, además de la Isla de la Roqueta, separada del continente, formando la Boca Chica.

Según la clasificación geomorfológica y genética de Shepard (1973), esta unidad presenta dos tipos principales de costas:

a.- Costas primarias, depositación subaérea, depositación por ríos, deltaicas (ejemplo Laguna de Tres palos.)

b.- Costas secundarias, depositación marina, costas de barrera, islas de barrera (ejemplo La Roqueta).

Como se ha referido en líneas anteriores, el sitio del proyecto "**Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas**", se encuentra en el sitio denominado Punta Brujas, al noroeste de la bahía de Puerto Marqués y Punta Diamante. La cual presenta un relieve con morfología accidentada con acantilados de sustrato rocoso formado por rocas graníticas y metamórficas.

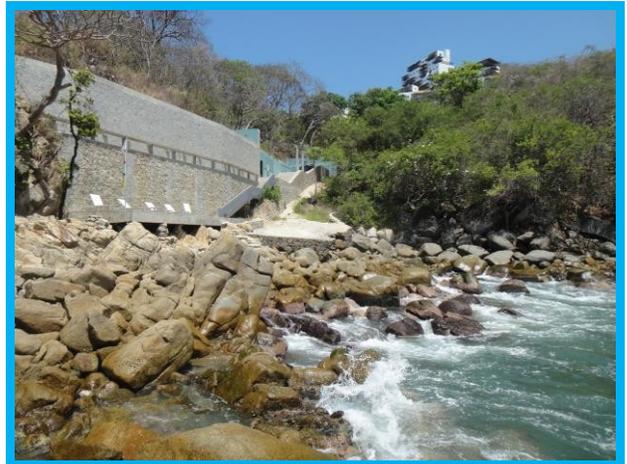
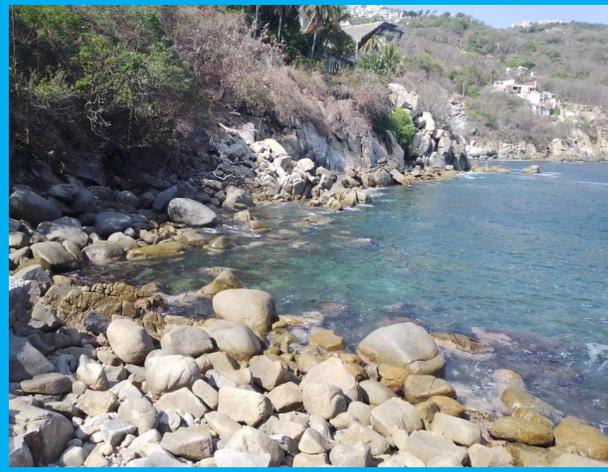


Imagen de la Morfología del sitio del proyecto.

IV.4.1.1.10.- Perfil costero del sitio del Proyecto.

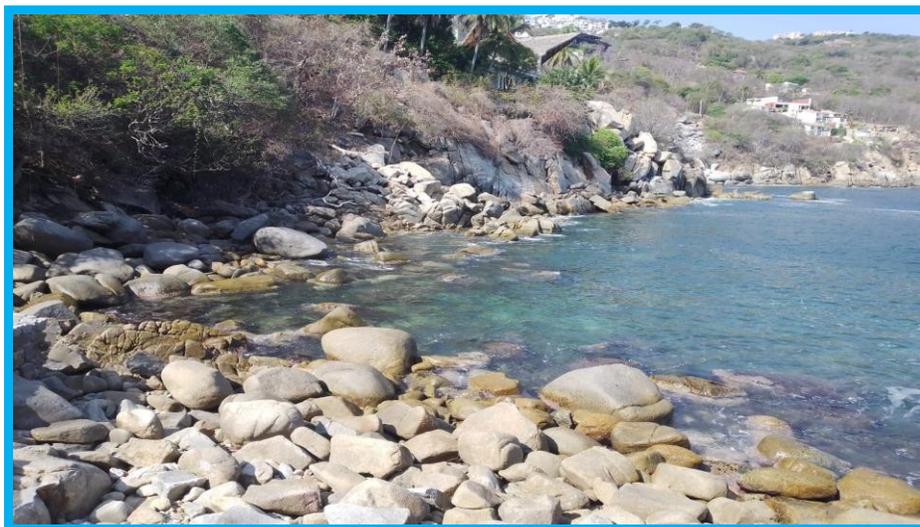
Este está compuesto por un relieve con morfología accidentada con acantilados de sustrato rocoso formado por rocas graníticas y metamórficas; conforma una línea de acantilados profundos y medianos en la zona de tiro del agua de rechazo, y un perfil mediano en el punto de extracción del agua marina y del sitio donde se ubicara el muelle flotante.

Una formación rocosa, en geomorfología, es un accidente que describe afloramientos rocosos aislados, que en general destacan por sus cualidades paisajísticas. Son generalmente el resultado de la meteorización y la erosión que han ido esculpiendo la roca existente. Las formaciones rocosas, en general, se refieren a determinados estratos sedimentarios o a una unidad de roca en otros estudios estratigráficos y petrológicos.

Una estructura de roca se puede crear en cualquier tipo o combinación de rocas:

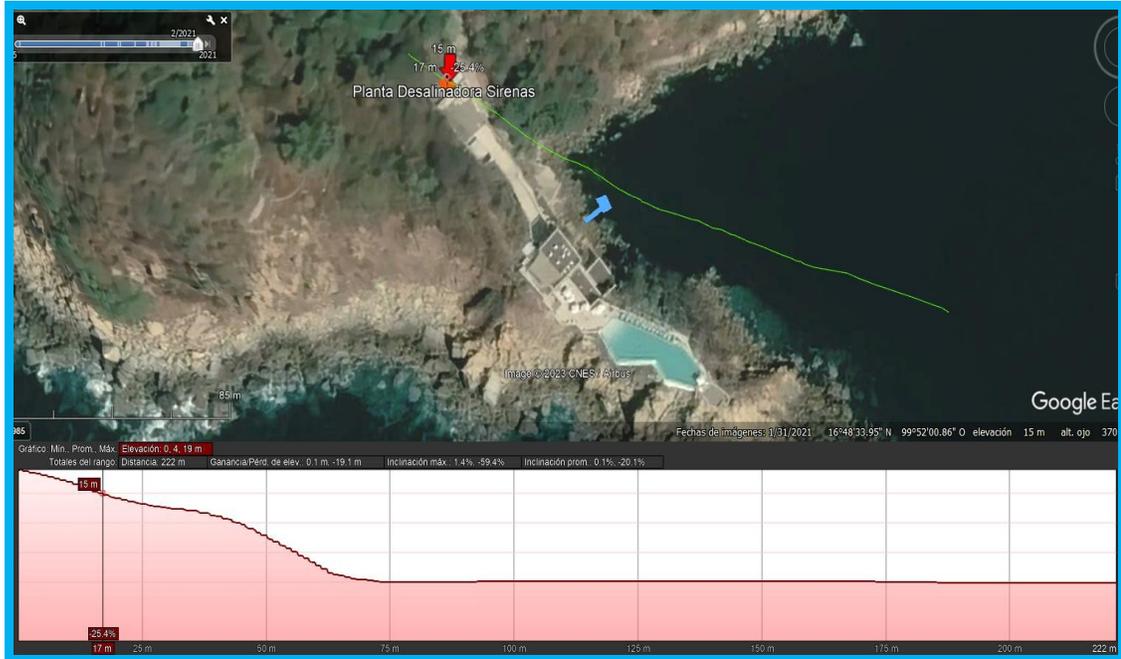
Las rocas sedimentarias fueron creadas a partir de fragmentos de rocas que se desprendieron de otras rocas por erosión eólica e hídrica, y que luego fueron depositados por el viento, el hielo o el agua.

La erosión luego las expuso en su forma actual. Un ejemplo son los múltiples afloramientos rocoso que conforman el suelo de la mayor parte del Sistema Ambiental, hasta llegar al Parque Nacional el Veladero.

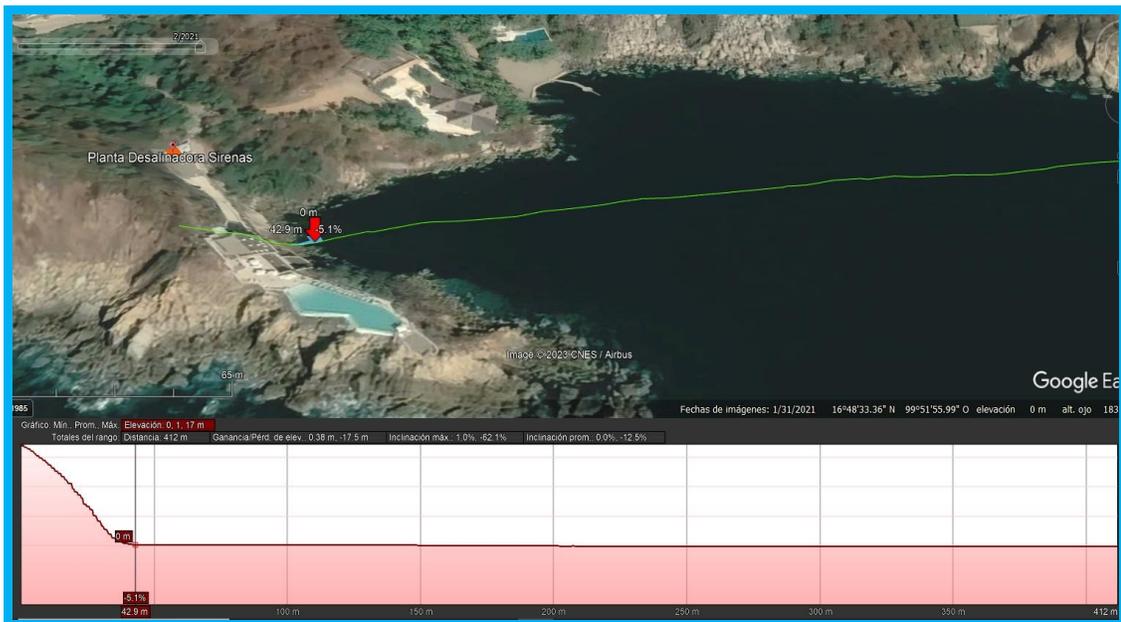


Perfil Costero en el sistema Ambiental del Proyecto.

Los geólogos han creado una serie de términos para describir las diferentes estructuras de rocas en el paisaje que se pueden formar por procesos naturales, muchas de ellas de uso local que describen más o menos accidentes geomorfológicos similares con ciertas particularidades regionales.



Perfil y pendiente Media del sitio de la Planta desalinadora Sirenas.



Perfil y pendiente Media del sitio de la Planta desalinadora Sirenas.

IV.4.1.1.11.- Zonas de mayor y menor dinámica en el área del proyecto.

La mayor parte del sistema ambiental en que se ubica el proyecto, se encuentra conformada con una morfología accidentada con acantilados de sustrato rocoso formado por rocas graníticas y metamórficas.

Planta Desalinadora y Muelle Flotante:

En la franja costera es donde se ubica el proyecto, y la cual conforma una línea de acantilados; y en el sitio de la superficie donde se ubicará la planta Desalinadora, cuenta con obras existentes que han establecido una dinámica estable de su morfología con el nuevo uso y que permanecerá en ese estado hasta en cuanto no se realicen obras que modifiquen su entorno.

En el punto que se ha establecido para ubicar el tiro del agua de rechazo de la osmosis inversa, es una área de acantilado mediano, con una alta dinámica en su morfología costera debido al sistema de oleaje y mareas, en el área terrestre aún conserva su estado natural, mismo que no será impactado significativamente, con la línea de conducción y el vertimiento dado que se implementará la medida de mitigación adecuada de dilución de sales, misma que mantendrá los niveles que registra el sitio al momento de operación de la planta Desalinadora.

El Área marina donde se ubicará el muelle Flotante, no sufrirá alteraciones significativas ya que no se verterán materiales peligrosos, ni se colocaran materiales que modifiquen el lecho marino existente, esto en el contexto que este proyecto será de materiales preconstruído y el espacio que ocupará en el espejo de agua será de 35.00 metros cuadrados, solo se utilizará para el arribo de embarcaciones menores (Lanchas y acuamotos), para el descenso de personas que arriben y visiten el sitio por vía marítima.

IV.4.1.1.12.- Escenarios de cambio en el perfil de zonas de playas.

En el sitio del proyecto, no existe zona de playa, ya que la franja costera colindante, está conformada por una morfología accidentada de sustrato rocoso formado por rocas graníticas y metamórficas.

Por lo que, el cambio solo se podrá dar a través de la creación de una playa artificial, que requeriría de un proceso de compactación y relleno del área, acciones que no están contempladas en este proyecto.

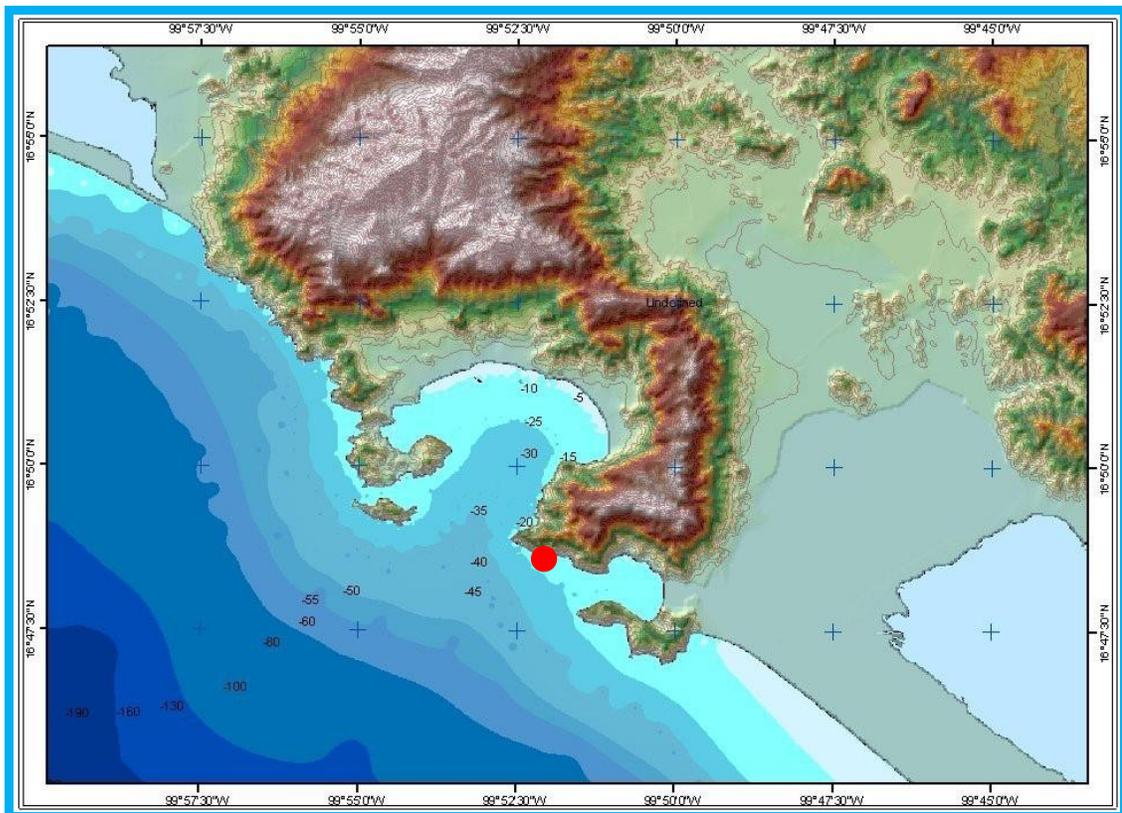
IV.4.1.1.13.- Levantamiento Batimétrico y Estudio de Mareas.-

a).- Batimetría.-

La región marina del Sistema Ambiental, se caracteriza por una plataforma continental angosta que junto con las bajas descargas de los arroyos pluviales que mantienen clara el agua de la costa y con una gran heterogeneidad ambiental. Es una zona de importancia turística debido, entre otras cosas, a su vegetación tropical, las formaciones rocosas y las largas playas.

La batimetría representa puntos con la misma profundidad bajo el nivel medio del mar.

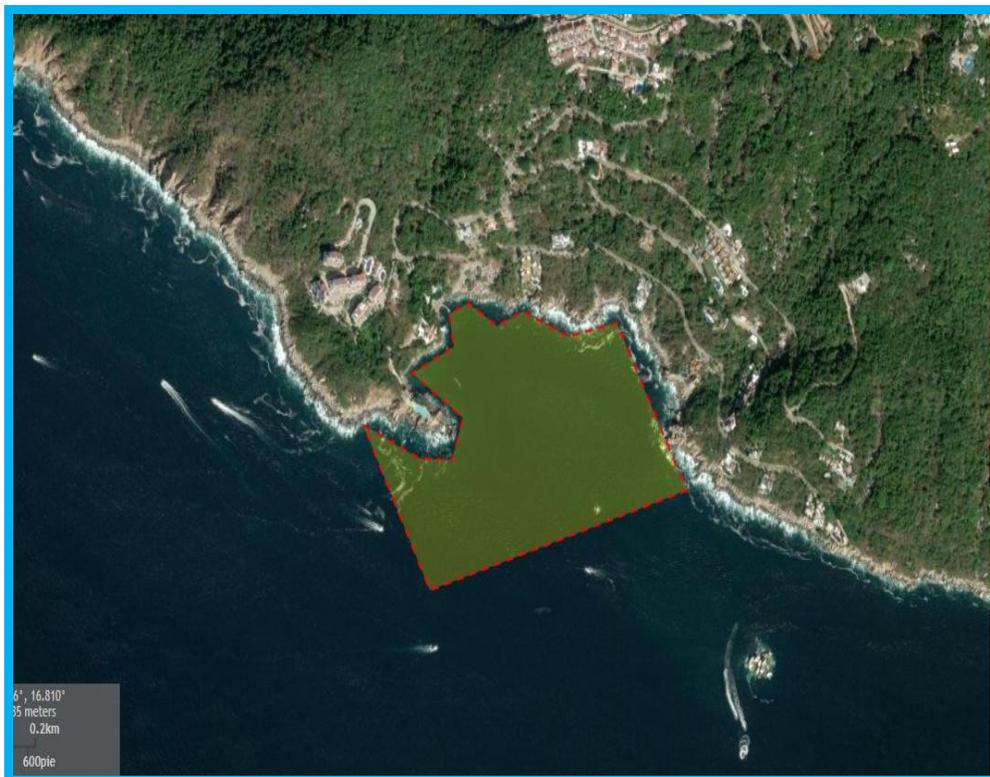
Para la zona de estudio se utilizó la carta náutica de la Secretaría de Marina (Secretaría de Marina, 2002) y se representa con polígonos de color, de azul claro a azul oscuro, con valores mínimos de 5 metros a 220 metros de profundidad. Esta información ha sido muy útil para el análisis de los peligros y riesgos por tsunamis en la zona del Sistema Ambiental que se analiza en costa de la bahía de Acapulco y la Bahía de Puerto Marques.



Altimetría del Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto. Comprende las curvas de nivel, el límite de la costa y la batimetría de la carta topográfica "Acapulco" E14-C57 de acuerdo al índice cartográfico nacional de la escala 1; 50,000. Se tienen las curvas de nivel en color sepia y el límite de la costa en línea negra y la batimetría en tonos de azul. Nótese al centro la bahía de Acapulco y como base el modelo digital de relieve con simbología de colores verde claro para las partes topográficas bajas hasta el gris claro para las partes topográficas altas.

En el área del **Muelle Flotante**, está conformada por una morfología accidentada de sustrato rocoso formado por rocas graníticas y metamórficas y la profundidad se da en un intervalo de 1.5 a 1, es decir, en los primeros 1.5 metros que se aleja de la línea de pleamar e incrementa la profundidad en un metro.

Posteriormente se encuentra una zona de arena –limos, y el declive disminuye, ya que a una distancia de 4 metros aún es posible localizar profundidad de 8 metros; en los siguientes seis metros la profundidad se incrementa a 10 metros, los subsecuentes 10 metros la profundidad llega hasta los 15 metros, y 20 metros más lejano a la línea de costa aumenta otros cinco metro llegando a 25 m de profundidad, por lo que se podría esperar cierta estabilidad del fondo, como una llanura.



Area de Influencia Batimetrica del proyecto de la Planta Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas

La plataforma continental del Estado de Guerrero es estrecha, presentándose en su borde a diferentes profundidades que oscilan entre 100 y 220 m y rasgos morfológicos que quizás se originaron por un sistema de bloques afollados, De acuerdo al contenido de arena en los sedimentos de la plataforma, estos se distribuyen, en general, en franjas paralelas a la línea de costa, existiendo una disminución gradual del tamaño de grano a partir de la línea de costa hacia el borde de la plataforma.

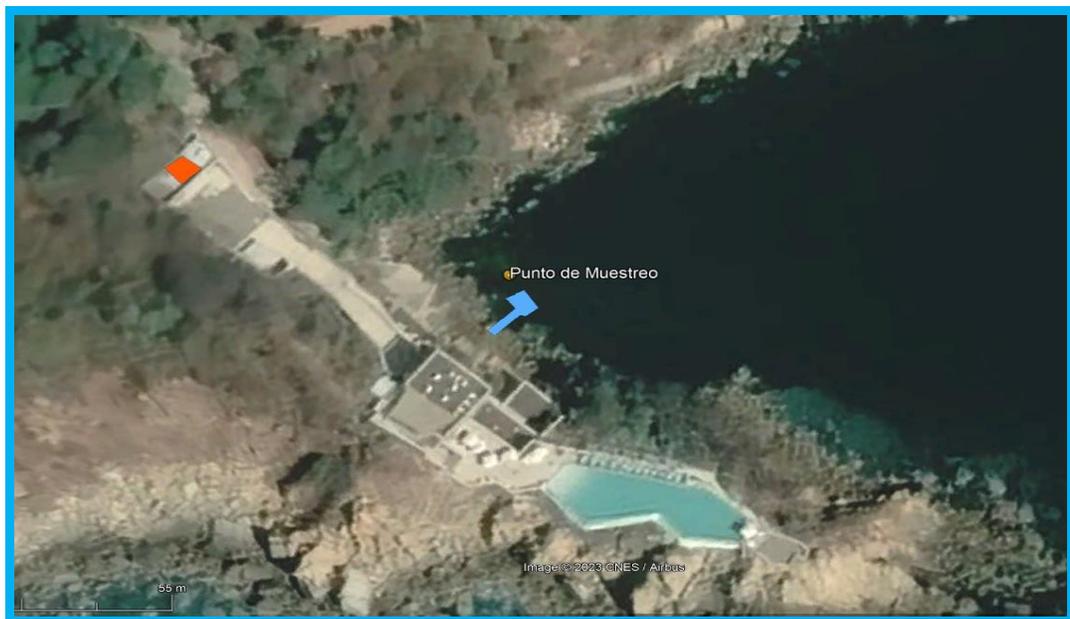
Los principales constituyentes de los sedimentos de la plataforma son: cuarzo, micas, Feldespatos, materia biógena, anfíboles, minerales pesados, entre otros siendo el cuarzo el más abundante de éstos.

Feldespatos, anfíboles y minerales pesados se concentran en arenas finas y muy finas, las micas se encuentran distribuidas muy homogéneamente sobre toda la plataforma. El material biogénico compuesto de foraminíferos se encuentra constituyendo la fracción arenosa de los sedimentos lodosos.

Dentro del renglón de recursos minerales del mar se consideran de manera preliminar tres posibilidades:

- 1).**- Se estima en la obtención del material a través del acarreo litoral de material en suspensión que por la estructura y función física de la morfología del perfil, se generan las condiciones naturales para que el material arenoso sea depositado en la zona de roca y conforme playa.
- 2).**- La arena que se deposita en la playa, se conserva plenamente, lo que permite incrementar la superficie de la misma.

Análisis de sedimento marino del área del proyecto.



Área de muestreo de sedimento Marino en el sitio del proyecto.

Fecha de muestreo: **19 – Abril – 2023** Hora: **13.15**

Profundidad: **3 m**

Localización del punto de muestreo:

Latitud N: 16°48'33.00" Longitud **O: 99° 51'59.03"**

Condiciones ambientales: **28.45°C / 65.30 % HR**

RESULTADOS DE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTO MARINO

MUESTRA No.	HORA DE MUESTREO	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD %	% PESO SECO				
				GRAVA %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	TOTAL %
01	13.15	3	11.2	0.04	26.20	58.80	14.96	100

RESULTADOS DE METALES PESADOS EN SEDIMENTO MARINO DEL ÁREA.

No.	Parámetro	Resultado Obtenido	Unidad	CRITERIOS NORMATIVOS	
				* Ley Federal de Derechos (mg/l)	**NOM-001-SEMARNAT-1996 (mg/l)
01	Arsénico total	1.5	mg/kg	0.04	0.4
02	Cadmio total	<0.2	mg/kg	0.0002	0.4
03	Cobre total	5.0	mg/kg	0.01	6.0
04	Cromo total	<1	mg/kg	0.01	1.5
05	Mercurio total	<0.011	mg/kg	0.001	0.02
06	Níquel total	1.6	mg/kg	0.002	4.0
07	Plomo total	4.5	mg/kg	0.01	1.0
08	Zinc total	17	mg/kg	0.02	20.0

Observaciones: El Método de prueba utilizado para la determinación de metales pesados fue la **NMX-AA-051-SCFI-2001** y para cianuros **NMX-AA-058-SCFI-2001**

Las referencias presentadas son para aguas costeras y estuarios.

* Lineamientos de calidad del agua para uso 4, Protección a la vida acuática: Aguas costeras y Estuarios, de la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua. CONAGUA 2012.

** Límites máximos permisibles para contaminantes básicos para aguas costeras recreación, como promedio diario.

Abreviaturas: mg/kg = miligramos por kilogramo, mg/l = miligramos por litro

RESULTADOS BACTERIOLÓGICOS EN SEDIMENTO MARINO

No.	Parámetro	Resultado Obtenido	Unidad	CRITERIOS NORMATIVOS	
				* Ley Federal de Derechos (mg/l)	**NOM-001-SEMARNAT-1996 (mg/l)
01	Coliformes totales	<30	NMP/100 ml	N.A.	N.A.
02	Coliformes fecales	<30	NMP/100 ml	240	1000

Observaciones:

* Lineamientos de calidad del agua para uso 4, Protección a la vida acuática: Aguas costeras y Estuarios, de la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua. CONAGUA 2012.

** Límites máximos permisibles para contaminantes básicos para aguas costeras recreación, como promedio diario.

*** La NMX-AA-120-SCFI-2006 que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de la calidad de playas marca como limite **100** **NMP/100 ml** de enterococos.

Abreviaturas:

NMP/100 ml = Número más probable en 100 ml de muestra

N.A. = No aplica

b).- Arrecifes o bajos fondos

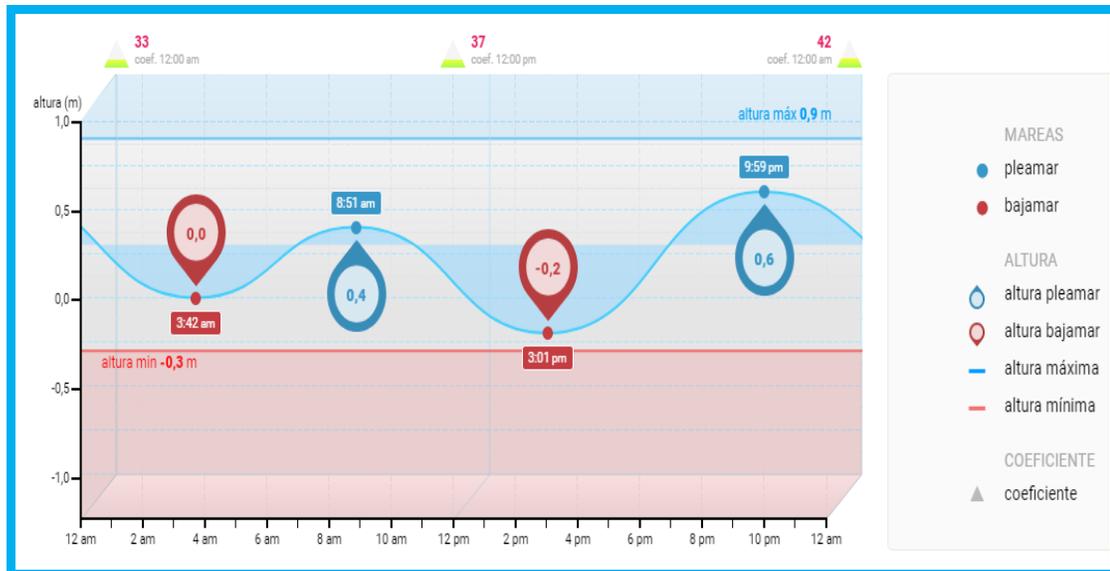
En la zona del proyecto el fondo en la zona de intermareas está constituido por una morfología accidentada de sustrato rocoso formado por rocas graníticas y metamórficas, de grandes cantos rodados de diversos tamaños que van de 100 a 500 cm, para posteriormente estar conformada por arenas y una mezcla de arena-limos, por lo que la instalación del Muelle Flotante, no modificara ni provocara la disminución de las condiciones actuales del agua marina, mejorando el acceso y la visibilidad en la zona bentónica y columna de agua.

Así mismo, esta obra del Muelle Flotante, y la extracción de agua por la planta Desalinadora, tampoco alteraran los organismos sésiles y a los organismos bentónicos, lo que no afectara significativamente la presencia de estos en el área.

c).- Ciclo de Mareas:

1.- Mareas

En el sistema Ambiental donde se ubica el Proyecto, se presenta una pleamar media superior, que alcanza una altura de 0.6 metros, la pleamar baja se reporta con una altura de 0.4 metros, mientras que el nivel de baja mar se localiza en 0.0 metros, finalmente la Bajamar se ubica en una altura de -0.2 metros.



Gráfica de frecuencias de Mareas

Podemos comparar estos niveles con la pleamar máxima registrada en las tablas de mareas de Acapulco que es de 0,9 m y la altura mínima -0,3 m.

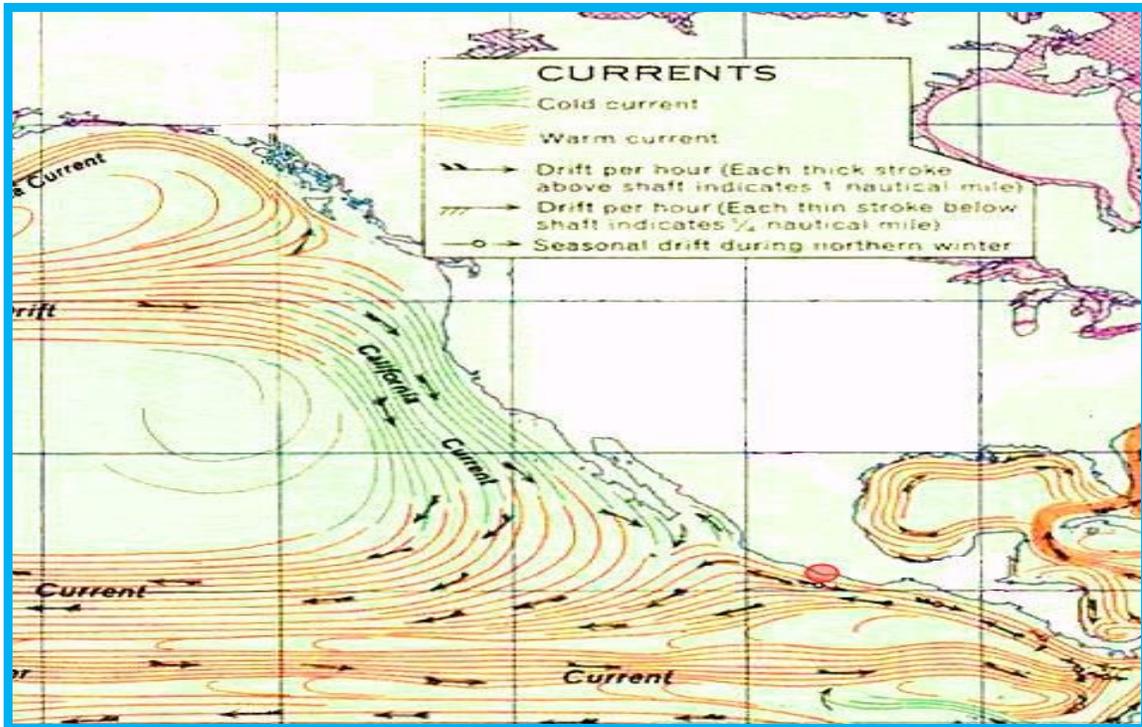
2.- Corrientes:

Corrientes oceánicas superficiales, profundas y de retorno

La corriente de California procedente del Noroeste viene bifurcándose a lo largo del litoral del Pacífico Mexicano, desde Cabo Corrientes hasta Puerto Ángel, disminuyendo su intensidad a medida que llega a latitudes más bajas, dirigiéndose hacia el oeste.

Por su parte, la corriente del sureste, formada a lo largo de las costas de América Central, influye en la misma zona para formar junto con la anterior, la corriente Ecuatorial; estas dos corrientes son las que modelan la configuración litoral.

La corriente Ecuatorial se encuentra presente en todas las épocas del año, aumentando su velocidad en verano.



Mapa de las corrientes oceánicas, que recorren la región Marítima del Sistema Ambiental de la Bahía de Acapulco y Bahía de Puerto Marques, son la Corriente Cálida Norecuatorial y la Contracorriente Ecuatorial.

La dirección de la corriente marina predominante en la zona del proyecto durante el invierno es NNW y ESE, influenciada por la corriente de California, mientras que en las demás épocas la influencia predominante es la Corriente Mexicana del Pacífico (NW y SW), la cual se forma a partir de la corriente Ecuatorial Tropical.

La combinación de prismas de marea reducidos y de corrientes lentas debe provocar que los procesos de renovación del agua (mezcla e intercambio) sean poco eficientes. Esta condición dimensiona la fragilidad de la zona de la bahía de Puerto Marques, a los efectos de la contaminación.

IV.4.1.1.14.- Oleaje:

El oleaje es un fenómeno al cual está asociado gran cantidad de energía, que determina la formación de corrientes litorales y de retorno, por lo que constituye uno de los principales agentes que promueve las corrientes de arrastre de sedimentos en la zona costera. Asimismo, es una de las principales fuerzas a las que están expuestas las estructuras costeras. Por ello, para una correcta caracterización de los procesos de cambio en la zona costera, así como, para el establecimiento de parámetros de diseño de estructuras, es necesario conocer las principales características del oleaje.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE OLEAJE NORMAL PARA LA ZONA DEL SISTEMA AMBIENTAL DE LAS BAHÍAS DE ACAPULCO Y BAHÍA DE PUERTO MARQUES % DE ACCIÓN ESTACIONAL Y ANUAL POR RANGO Y DIRECCIÓN.															
OLEAJE LOCAL (SEA)							OLEAJE DISTANTE (SWELL)								
FUENTE: SEA AND SWELL CHARTS(15-20 Lat. N y 100 - 105 Long. W)							FUENTE: SEA AND SWELL CHARTS(15-20 Lat. N y 100 - 105 Long. W)								
Dirección	Rango	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Anual	Suma	Dirección	Rango	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Anual	Suma
N	B	2.306			0.798	3.104	3.104	N	M	0.551				0.551	0.551
	M					0.000					0.000				
	A					0.000					0.000				
E	B			1.146	1.146	2.292	2.292	E	M					0	0.000
	M					0.000				0.000					
	A					0.000				0.000					
SE	B			3.115	1.632	4.747	5.965	SE	M			3.142	2.653	5.795	5.795
	M			0.431	0.609	1.040				0.000					
	A			0.056	0.122	0.178				0.000					
S	B			0.573	0.636	1.209	1.209	S	M		0.967	4.107	4.188	9.262	11.362
	M					0.000				0.718	0.751	1.469			
	A					0.000				0.000	0.277	0.354	0.631		
SW	B		0.634		0.557	1.191	1.191	SW	M		1.354	2.742	2.795	6.891	8.431
	M					0.000				0.671	0.386	1.057			
	A					0.000				0.000	0.271	0.212	0.483		
W	B	3.634	5.964	3.625	3.446	16.669	20.318	W	M	4.711	7.331	3.004	3.944	18.990	22.111
	M	0.33	1.300	0.772	0.694	3.096				0.306	0.965	0.493	0.922	2.686	
	A		0.435	0.03	0.088	0.553				0.036	0.055	0.030	0.314	0.435	
NW	B	6.297	6.976	4.440	4.955	22.668	28.141	NW	M	5.337	4.923	1.968	3.412	15.640	17.788
	M	0.908	2.248	1.046	1.165	5.367				0.587	0.584		0.413	1.584	
	A	0.027	0.031		0.048	0.106				0.337	0.214		0.013	0.564	
SUMA CALMAS TOTAL						62.220	SUMA CALMAS TOTAL								66.038
						100.000									100.000
	RANGOS DE ALTURA DE OLA.		ALTURA MEDIA												
	B= BAJO= 0.30 - 0.90 metros		0.60 metros												
	M= MEDIO= 0.90 - 2.40 metros		1.65 metros												
	A= ALTO= 2.40 - 3.60 metros		3.00 metros												

Cuadro de análisis estadísticos de Oleaje normal en el Sistema Ambiental.

Todo oleaje que se presenta en cualquier cuerpo de agua, es generado por la incidencia del viento ya que este es el vector de transferencia de energía, para después transferir a través del océano y finalmente ser liberada en la zona costera en forma de olas. Formando el oleaje por la acción de la intemperie, este se dispersa por la superficie oceánica sin pérdida de energía, hasta llegar a la costa de donde se disipa su energía, creando corrientes litorales que influyen en la distribución sedimentaria de la zona por erosión y depósito.

La interrelación entre procesos indica que la hidrodinámica de la bahía y la de la zona litoral adyacente responden de forma diferente al forzamiento local impuesto por la marea, el viento y el campo de densidad.

La dinámica de la bahía es generada principalmente por la marea, y regulada por las fluctuaciones del campo de densidad impuesto por las características asociadas con la variabilidad estacional del transporte oceánico de masas de agua.

En contra parte, la dinámica del frente litoral es dominada por forzamiento inducido por la circulación oceánica regional. De esta forma, exceptuando las áreas protegidas por irregularidades de la línea de costa, los procesos locales no deben suponer una influencia significativa.

a.- Estudio de corrientes y Oleaje:

Metodología

Dentro del Sistema Ambiental, en franja costera del sitio donde se desarrollaran los proyectos de la **Planta Desalinadora y la colocación del Muelle Flotante Sirenas**, se realizó el análisis y estudio de corriente y mareas, así como su dirección de las mismas, para efectos de evaluar el sistema de corrientes y oleaje; en tabla siguiente, se presenta el reporte en el que se indican las coordenadas de las estaciones utilizadas para su desarrollo.

El análisis se realizó el día 29 de Marzo del 2023 con una duración de 4 horas contadas a partir de las 11:00 a 14:00 horas.

En la medición de la velocidad superficial, se utilizó el procedimiento de las boyas a la deriva, que consistió en un alejamiento después de liberarlas en el punto de origen, ello en función del tiempo; para la determinación de la dirección, se posesiono la bolla a diferentes tiempos a lo largo de la deriva, con la finalidad de determinar la dirección y/o cambios en determinado tiempo y registrados en un geo-posicionador satelital.

Ubicación y Coordenadas geográficas del estudio de corrientes y Oleaje:

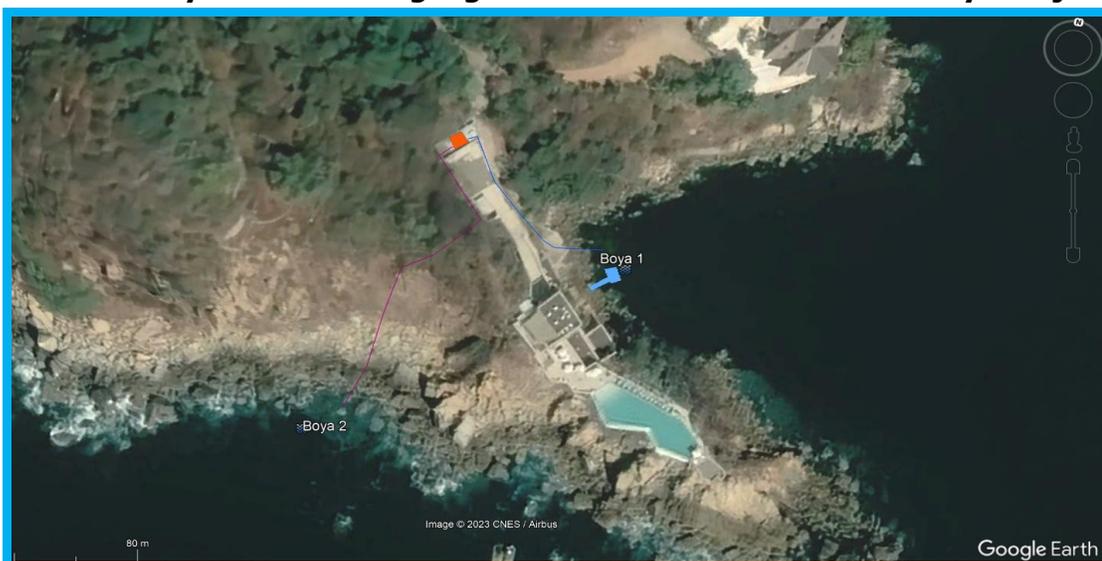


Imagen que indica la posición de las estaciones utilizadas para el estudio, relativa al Muelle Flotante y el Punto de extracción de Agua y el punto de Tiro del agua de rechazo.

TABLA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
Estación Boya	Latitud N	Longitud O
1	16°48'32.86"	99°51'58.82"
2	16°48'30.45"	99°52'1.93"

Las corrientes marinas que recorren la bahía de Acapulco son la Norecuatorial y la Ecuatorial. Entran por el Oeste pegándose al cerro de Las Brisas y salen por Punta Bruja.

Ambas reciclan constantemente las aguas del Puerto, purificándolas y trayendo vida marina.

Resultados obtenidos del estudio de corrientes y Oleaje dentro del Sistema Ambiental, en franja costera del sitio donde se desarrollaran los proyectos de la **Planta Desalinadora y la colocación del Muelle Flotante Sirenas.**

VELOCIDADES SUPERFICIALES PROMEDIO DE LAS BOLLAS A LA DERIVA Fecha: 29-Marzo-2023 Horario de trabajo: 11:00 a 14:00 hrs.				
ESTACIÓN	GEO-REFERENCIA INIAL	VELOCIDAD PROMEDIO (cm/seg)	DISTANCIA RECORRIDA	GEO-REFERENCIA FINAL
No. 1	Latitud N: 16°48'32.86" Longitud O: 99°51'58.82"	1.0	144 metros	Latitud N: 16°48'34.33" Longitud O: 99°51'54.40"
No. 2	Latitud N: 16°48'30.45" Longitud O: 99°52'1.93"	2.5	360 metros	Latitud N: 16°48'27.64" Longitud O: 99°52'13.18"
1. La velocidad promedio superficial de las 2 boyas a la deriva fue de 1.75 cm/seg. 2. Para cada estación se realizaron 2 lecturas registrándose el promedio de cada una de ellas. 3. La dirección promedio del desplazamiento de la boyas fue con dirección: Boya 1.- Al noroeste (NNW) estos datos obtenidos por la dirección de los vientos dominantes. Boya 2.- Al noroeste (NNE) estos datos obtenidos por la dirección de los vientos dominantes.				



Imagen que indica la ruta de las estaciones utilizadas para el estudio, relativa al Muelle Flotante y el Punto de extracción de Agua y el punto de Tiro del agua de rechazo.

Temperatura promedio del agua:

El agua del Océano Pacífico a la altura de Guerrero tiene temperaturas que varían de 26.0° a 30° C.

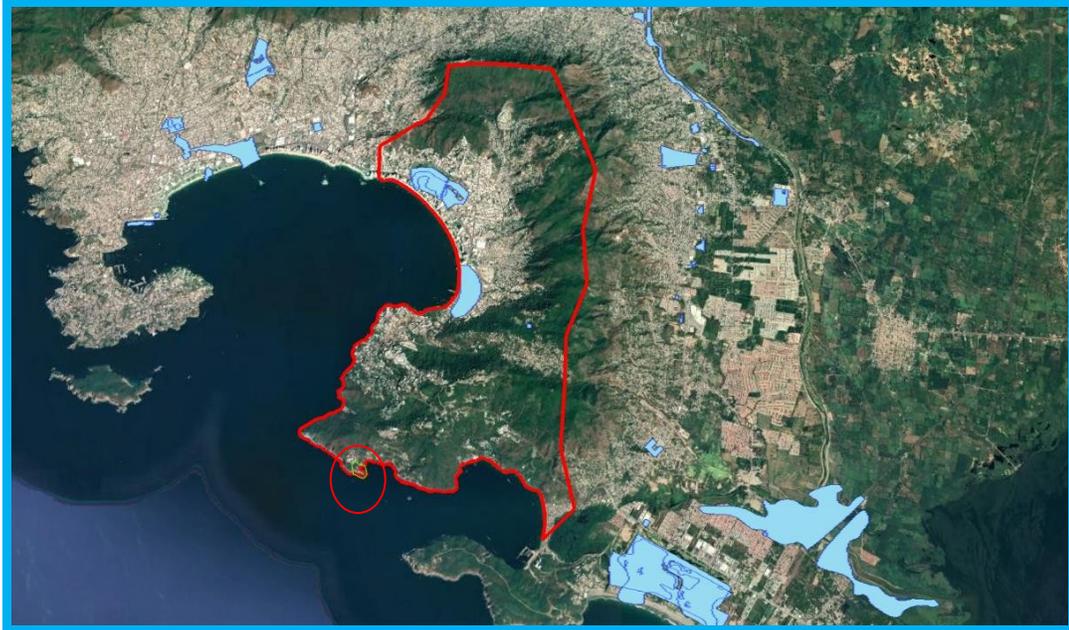
IV.4.1.1.15.- Patrón de inundación en el sitio del proyecto.

Las Áreas Vulnerables a Inundación por Desborde Fluvial se ubican en torno al Río La Sabana y por Desborde Lagunar en la parte norte de la zona 4F Punta Diamante.

Como Áreas Vulnerables a Remoción de Materiales e Inundación están considerados los escurrimientos en las partes altas con Vulnerabilidad Alta y las partes bajas con Vulnerabilidad Media; así mismo todas las partes altas de Acapulco se clasifican como Áreas Vulnerables a Remoción de Tierras y en algunos lugares a Caída en Bloque o Derrumbe.

La insuficiencia de infraestructura en las zonas altas y el asolvamiento en las partes bajas provocan frecuentes inundaciones en las partes bajas y en las áreas cercanas a la Laguna de Tres Palos y Bajos del Ejido por la deficiencia del drenaje natural.

En la zona del proyecto **no se presentan los factores** antes mencionados ya que se ubica apartada de este predio de acuerdo al **Plan Director Urbano de la zona Metropolitana de Acapulco de Juárez.**



Zona del proyecto, sin afectación por inundación.

Las zonas son las siguientes:

Zonas inundables y cauces de arroyos.

- Cauces en Pie de la Cuesta – Ejido Jardín
- Cauces de arroyos en el Anfiteatro: Aguas Blancas, Palma Sola – Camarón, Magallanes, La Garita, Costa Azul, Las Brisas
- Cauce del Río de la Sabana y zona sur de Tres Palos y de la Laguna de Tres Palos
- El área entre la Laguna de Tres Palos y el Boulevard de Las Naciones

Zonas con pendientes altas.

- El sur, oriente y poniente del Parque Nacional el Veladero,
- La parte oriente del Cerro del Vigía.

a.- Escenarios de cambio en el perfil marino.

El presente proyecto de la **Planta Desalinadora de Agua**, se desarrollara sobre una área de equipamiento que no será impactada con obras que modifiquen el Perfil Marino, ya que se trata de un sistema prefabricado que se mimetizara con las instalaciones existentes.

En lo que respecta al **Muelle Flotante**, de igual manera se trata de un sistema prefabricado de bajas dimensiones, elaborado con materiales de fácil remoción a base de polietileno y PVC, y para su anclaje de fijación, no requerirán de obras significativas que pongan en riesgo la estructura del Perfil Marino.

b.- Areas contiguas que pudieran ser afectadas por la construcción de las obras.

No existe, riesgo de afectación, porque no se realizaran obras que alteren la fisonomía y estructura física del suelo o la zona marina.

C.- Estudio de Transporte Litoral.-

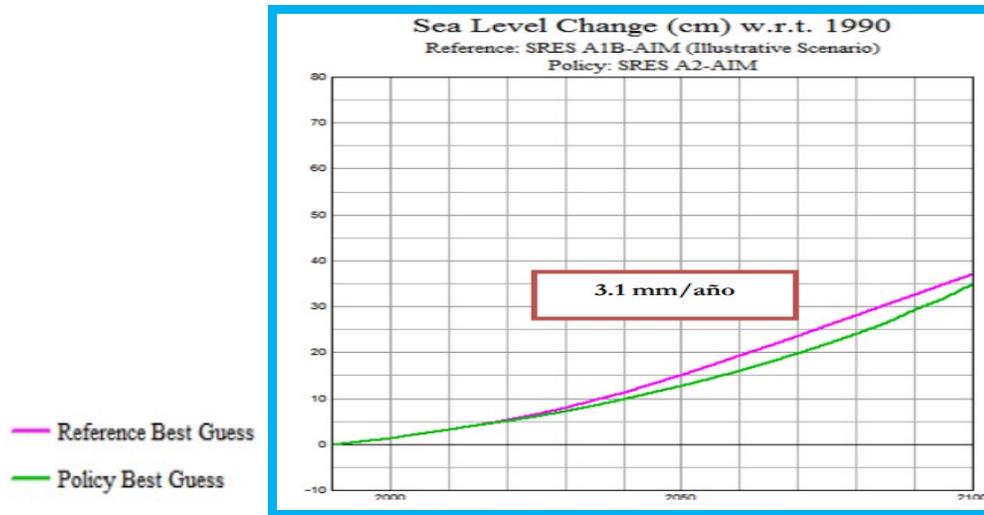
No aplica, por las siguientes razones:

El presente proyecto de la **Planta Desalinadora de Agua**, se desarrollara sobre una área de equipamiento que no será impactada con obras que modifiquen el Perfil Marino, ya que se trata de un sistema prefabricado que se mimetizara con las instalaciones existentes.

En lo que respecta al **Muelle Flotante**, de igual manera se trata de un sistema prefabricado de bajas dimensiones, elaborado con materiales de fácil remoción a base de polietileno y PVC, y para su anclaje de fijación, no requerirán de obras significativas que pongan en riesgo la estructura del Perfil Marino.

D).- Vulnerabilidad de las playas al Cambio Climático.

Para el caso del Puerto de Acapulco, el análisis a los estudios realizados por los tres niveles de Gobierno y la Academia Nacional de Investigación en conjunto con el CONACYT, la principal vulnerabilidad que pueden tener las playas localizadas en el Sistema Ambiental, será por el AUMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR, para lo cual, se consideró una variación del nivel del mar por cambio climático de 3 mm/año (Figura Siguiete), valor que arroja la modelación mundial, a partir de los escenarios de cambio climático (MAGICC, 2009), ya que localmente existen factores geológicos que alteran el rango de variación del nivel del mar, como lo son los fenómenos de hundimiento o procesos acumulativos.

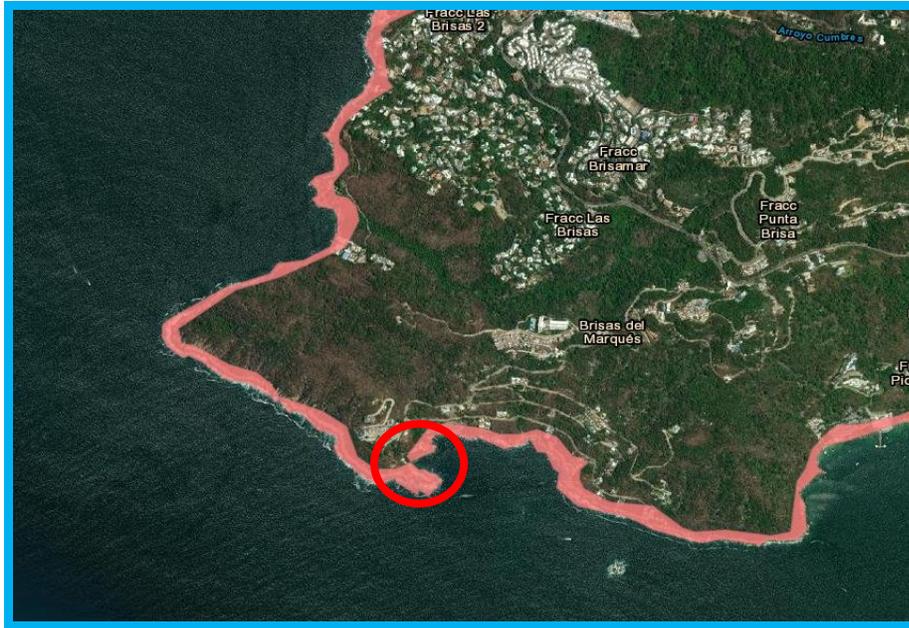


Modelación mundial, a partir de los escenarios de cambio climático (MAGICC, 2009).

El área del proyecto, se encuentra cercana a la línea costera, revestida por un perfil rocosos de medianos y grandes dimensiones, y en el sitio del proyecto no existen playa que pudiera ser afectada por AUMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR.

E.- Vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático.

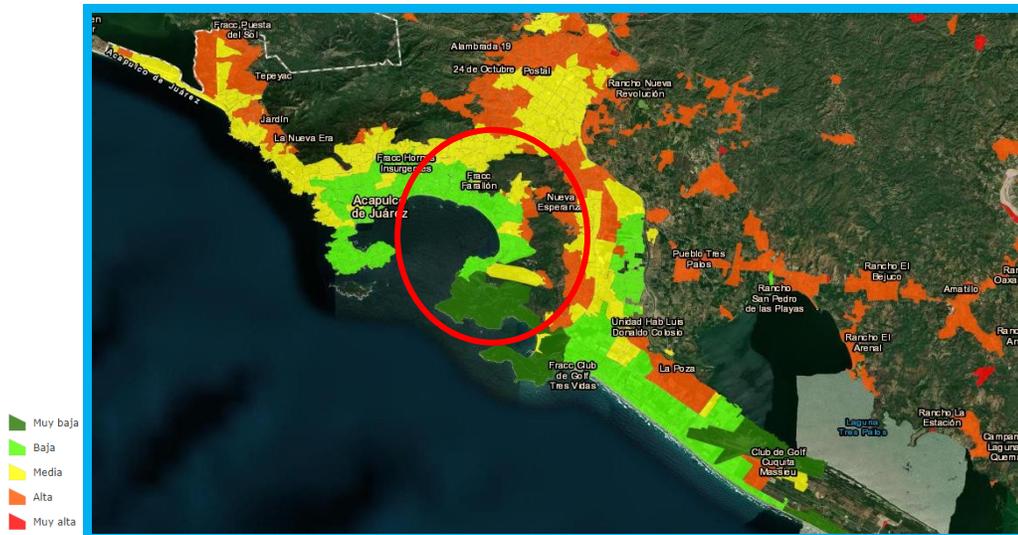
En base del análisis del Atlas de Peligros Naturales para la Ciudad de Acapulco de Juárez, Guerrero; La vulnerabilidad principal de los asentamientos humanos dentro del Sistema Ambiental, son los relativos a los fenómenos geológicos, geomorfológicos e hidrometeorológicos, por ello se han establecido zonas de riesgos mediante la regionalización de las variables de peligros y su relación de extensión geográfica con respecto a la traza urbana o el límite de crecimiento urbano, así como la propuesta de acciones y obras en zonas identificadas como mitigables y los criterios para la determinación de zonas no mitigables dentro de las Bahías de Acapulco y Puerto Marques, mismas que están inmersas en S.A. de estudio.



En la zona del proyecto solo es subsumible en un nivel bajo, de tener una vulnerabilidad de Tsunami.

2).- Deslaves:

En la zona del Sistema Ambiental, se localizan cinco áreas de vulnerabilidad por riesgo de Deslave o Deslizamientos, siendo estas la parte baja de playa Icacos con un nivel bajo, y las partes altas localizadas en el área del Parque Nacional el Veladero mantienen un Nivel Alto.



Mapa de Vulnerabilidad de Deslaves o deslizamientos en el Sistema Ambiental.

En la zona del proyecto solo conserva una vulnerabilidad Muy Baja.

IV.4.1.1.16.- Aire.

a).- Conceptualización.

Se le llama aire a la mezcla homogénea de gases atmosféricos que son retenidos por la gravedad de nuestro planeta.

El aire es una mezcla gaseosa de suma importancia para la vida en la Tierra, ya que cumple funciones de protección de los rayos solares y de otros elementos foráneos como los meteoritos.

Brinda a la dinámica química del planeta un conjunto de elementos indispensables de naturaleza gaseosa, como el oxígeno necesario para la respiración. Además, el aire permite que se produzca el ciclo hidrológico, pues contiene vapor de agua, que produce las precipitaciones mediante la condensación y la formación de las nubes.

El aire está compuesto por diversos elementos gaseosos, que normalmente no pueden ser diferenciados ni percibidos por separado.

b).- Composición Química del Aire.

Sus propiedades y composición varían de acuerdo a las condiciones de presión y temperatura en que estos elementos se encuentren a la hora de realizar las mediciones. En la actualidad, se conocen con más detalles sus propiedades y es posible sacar mayor provecho de ellas.

El aire está compuesto principalmente por un 20,94 % de oxígeno, 78,08 % de nitrógeno, 0,93 % de argón, 0,035 % de dióxido de carbono y 0,40 % de vapor de agua, siendo estos sus componentes predominantes.

Otros elementos presentes en el aire, aunque minoritariamente, son neón (0,0018 %), helio (0,0005 %), metano (0,00017 %), kriptón (0,00014 %), hidrógeno (0,00005 %) y amoníaco (0,0003 %).

c).- Ubicación del Aire.

El aire varía de acuerdo a su ubicación en las siguientes capas de la atmósfera: tropósfera, estratósfera, mesósfera y termósfera. Mientras más elevado se encuentre, menor presión y menor peso tendrá el aire, ya que los elementos más pesados que puede contener son atraídos con mayor fuerza por la gravedad de la Tierra.

En líneas generales, el aire es menos pesado y tiene menor densidad que el agua (el aire tiene una densidad de 1,225 kg/m³ a unos 20 °C de temperatura). Es transparente, incoloro, inodoro e insípido, excepto cuando está contaminado con alguna sustancia particular.

El aire no tiene volumen propio ya que se trata de un gas y es incapaz de existir en el vacío. Además, es un buen conductor del calor.

Las reacciones químicas que puede experimentar una masa de aire dependen de las propiedades químicas de los componentes constituyentes. En este sentido, el aire tiene proporciones aproximadamente constantes de algunos componentes, pero también puede tener contaminantes o concentraciones de algunas sustancias en niveles altos, dependiendo de dónde se encuentre esa masa de aire, bajo qué condiciones está, etc.

d).- Contaminación del Aire.

La contaminación del aire ocurre cuando existen partículas sólidas suspendidas en él, o cuando distintos gases que se encuentran naturalmente presentes en su composición superan ciertos niveles, y entonces, se consideran contaminantes. Incluso puede haber una mezcla de ambas cosas.

Así como el agua o la tierra, el aire es receptor de las sustancias emitidas durante procesos industriales, urbanos o de desecho que liberamos al ambiente. Esto trae a menudo serias complicaciones como pueden ser las lluvias ácidas (el ciclo del agua se contamina por la reacción con gases corrosivos o venenosos en el aire), enfermedades respiratorias (para el ser humano y los animales) o el deterioro de las capas de la atmósfera (como la disminución de la capa de ozono en la estratósfera, permitiendo el paso directo de la radiación solar).

Algunos de los principales contaminantes conocidos del aire son:

Gases producidos por la combustión de fósiles. El dióxido de carbono, el monóxido de carbono y el dióxido de azufre se obtienen como resultado de la quema de combustibles fósiles como el petróleo, la gasolina o el carbón.

Compuestos clorofluorocarbonos: Conocidos como CFC, son algunos de los gases de uso doméstico e industrial más dañinos para la capa de ozono. Debido a esto, desde 1960 se ha advertido su necesaria sustitución por otros gases menos dañinos (cuando son aplicados en aerosoles y compresores de refrigeración).

Metano: Es un gas de olor repugnante producto de la descomposición de la materia orgánica. Está presente en las heces del ser humano y de los animales, así como en ciénagas y otros ámbitos de descomposición continua de la materia viviente.

Una gran fuente de metano en la atmósfera, que supera niveles más allá de lo normal, son los desechos de grandes rebaños de animales de cría (vacas, cerdos, etc.). Constituyen uno de los gases causantes del efecto invernadero y el calentamiento global.

Ozono: Si bien el ozono se halla naturalmente en la estratósfera, puede encontrarse artificialmente en otras capas inferiores, en las que no actúa como un agente benéfico sino como un contaminante.

Volcanes y otros desastres naturales: Los volcanes expulsan, al hacer erupción, enormes cantidades de polvo, humo y de gases de combustión a la atmósfera, generando numerosos contaminantes al aire.

e).- El Aire en el Sistema Ambiental de estudio.

Una vez hecho el análisis conceptual del elemento aire, y de los elementos Abióticos y bióticos del Sistema Ambiental, podemos concluir que el elemento aire dentro del S.A., no presenta ninguna alteración en su composición química, ni existen riesgos de baja, mediana o alta densidad, que pudiera generar alguna alteración de contaminación en la composición medioambiental de la flora y fauna.

El tipo de proyecto propuesto de la **Planta Desalinadora y Muelle flotante**, que se ejecutara en el sitio seleccionado dentro del Sistema Ambiental, son prefabricados y no se realizaran obras de remoción de tierra para su cimentación tanto en tierra como en el lecho marino.

Por otro lado, las fases Eólicas de movimiento el aire, provocadas por las rachas de viento que se gestan al interior del Sistema Ambiental de la Cuenca Hidrológica Bahía de Puerto Marques, mantienen la calidad del aire en condiciones que han favorecido la permanencia y conservación de las especies de flora y fauna en las zonas alejadas de la mancha urbana dentro de la reserva ecológica del Parque Nacional el Veladero.

Análisis que permite confirmar que este elemento Aire, no sufrirá Alteración alguna, con la implementación del proyecto.

f).- Sistema de Eólico (Vientos).

El viento no es más que aire en movimiento originado por diferencias de presión atmosférica entre dos puntos distintos, y su velocidad o intensidad depende de forma directa de la diferencia de presión entre ambos.

La dirección del viento en el sistema ambiental de la Bahía de Puerto Marques, corre de Oeste –Suroeste, con rachas normales de 10 – 20 K/h. La velocidad del viento suele expresarse en metros por segundo (m/s) o kilómetros por hora (km/h) y en nudos (kn);

Esta última unidad proviene del mundo de la náutica y es extensamente utilizada también en aviación y meteorología. 1 nudo es equivalente a una milla náutica por hora (1.852 m/h).

ESCALA BEAUFORT DE VELOCIDAD DEL VIENTO.				
Fuerza	Descripción	Km/h	kn	Efecto en la mar
0	Calma	0 – 2	Hasta 1	Mar llana como un espejo.
1	Ventolina	2 – 6	1 – 3	Ondulación pequeña.
2	Flojito	7 – 11	4 – 6	Olas cortas sin romper.
3	Flojo	12 – 19	7 – 10	Las olas empiezan a romper. Borreguitos dispersos
4	Bonancible o Moderado	20 – 29	11 – 16	Se generalizan los borreguitos. Peligroso para embarcaciones sin cubierta.
5	Fresquito	30 – 39	17 – 21	Olas alargadas. Mar picada de borreguitos. Rociones en cubierta. El viento silba en la jarcia.
6	Fresco	40 – 50	22 – 27	Olas rompientes. Manchas de espuma. Formación de olas grandes.
7	Frescachón	51 – 61	28 – 33	Olas grandes. Crestas pulverizadas. Formación de cintas de espuma en la dirección del viento.
8	Temporal	62 – 74	34 – 40	Olas muy grandes. Fuertes golpes de mar. Cintas de espuma en la dirección del viento.
9	Temporal fuerte	75 – 87	41 – 47	Olas muy grandes. Formación de nubes de espuma. Poca visibilidad. La mar empieza a rugir.
10	Temporal duro	88 – 101	48 – 55	Olas con grandes crestas. La mar está blanca. Poca visibilidad. La mar ruge con fuerza.
11	Temporal muy duro	102 – 117	56 – 63	Olas enormes. Muy poca visibilidad. Mar completamente blanca. Ruido de la mar ensordecedora.
12	Temporal huracanado	> 118	> 64	Mar confusa. Completamente blanca. Atmósfera tomada. La navegación se hace peligrosísima.

Tabla de escala de la velocidad del Viento.



Rachas de viento en el sistema Ambiental Bahía de Puerto Marques de 10 a 20 Km/H.

En base a la escala de BEAUFORT sobre la velocidad del viento, se puede determinar que en el área del Sistema Ambiental y el sitio del proyecto, presenta una fuerza de intensidad **3**, el que se describe como **"flojo"**, ya que su racha es en promedio de 12 a 19 Km/h, con nudos de 7-10 K/n, lo que provoca que las olas en el mar empiecen a romper, con un efecto conocido como borreguitos dispersos.

g).- Erosión Eólica del Sistema Ambiental.

Como se ha mencionado en el contexto del presente documento, en la zona del Sistema Ambiental de la cuenca Bahía Puerto Marques, y la Bahía de Acapulco, no representa riesgo alguno en materia de Erosión Eólica, por lo que no existen antecedentes documentales oficiales que permitan determinar las rosas de vientos y los efectos que pueda ocasionar el clima en materia de vientos con exactitud dentro del Terreno en el que se desarrollara el proyecto Planta Desalinadora y Muelle Flotante.

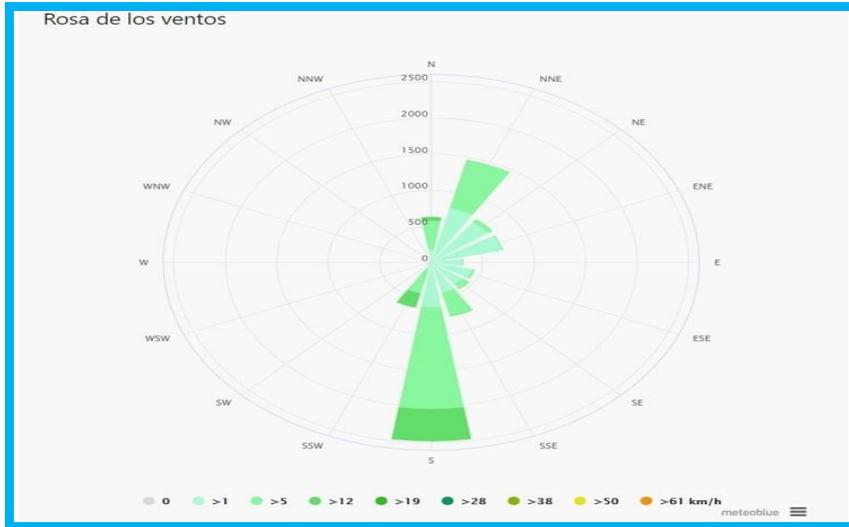
Por lo que tomando en cuenta, la información que proporciona el sistema meteorológico del sistema (meteoblue), se puede conocer de manera relativa los vientos dominantes para la Sistema Ambiental Bahía de Puerto Marques y el Puerto de Acapulco y sitio del proyecto.

De acuerdo con esta información, se tienen que la dirección de los vientos en la zona de Acapulco y Bahía de Puerto Marques, corre de oeste-suroeste en los meses de enero a junio y sólo del oeste - noroeste en los meses de agosto, octubre y noviembre, y presentan una velocidad entre 2.52 y 8.64 Km/h.

- 1.-Enero – junio: Oeste- Suroeste
- 2.- Agosto, octubre y noviembre Oeste- Noroeste

La Rosa de los Vientos para el Sistema Ambiental y el puerto de Acapulco, Guerrero, muestra el número de horas al año, que el viento sopla en la dirección indicada.

Ejemplo: SO: el viento sopla desde el Suroeste (SO), para el Noreste (NE). Imagen siguiente:



Grafica de la Rosa de Viento de entrada y salida en el sistema Ambiental Bahía de Puerto Marques, y Sitio del proyecto.
 (https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/acapulco_m%C3%A9xico_3533462)

El sitio del predio donde se implementara el proyecto de la Planta Desalinadora y Muelle Flotante, no es propenso el fenómeno de la erosión Eólica, en razón que no se registran sucesos naturales generados por este factor físico.

Área del Sistema Ambiental Bahía de Puerto Marques	PECRE	IAVE	CAUSO	CATEX	Erosión eólica (ton/ha/año)	Erosión eólica (ton/año)
Erosión eólica actual	226.600	-	0.10	0.5	-0.6375	-0.206

Tabla de análisis de nivel de erosión Eólica en el Sistema Ambiental Bahía de Puerto Marques.

IV. 4.1.2 Medio biótico.

a) Vegetación terrestre

De acuerdo a la cartografía y mapeo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), señala que los tipos de vegetación predominantes en la región a nivel de cuenca hidrológico-forestal, son **nivel VI: Selva Sub-caducifolia, Selva Caducifolia, Selva Perennifolia, Bosque de Encino y bosque de galería.**



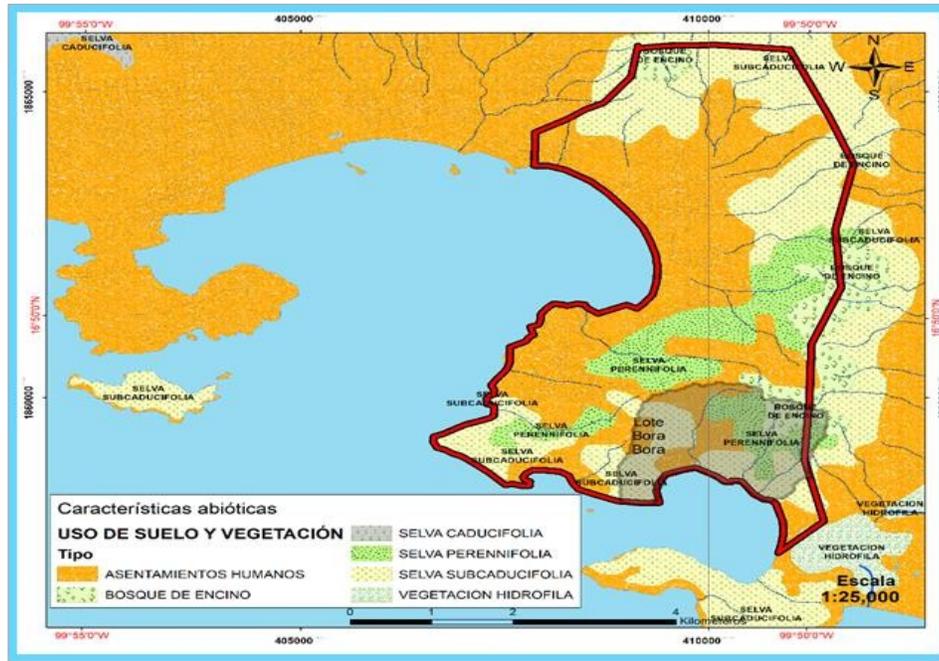
Mapa de tipo de Vegetación existente dentro del Sistema Ambiental
(Mapa digital de México INEGI)

Selva sub-caducifolia.

Este tipo de vegetación presente en el sistema ambiental, es característica y representativa de la cuenca Bahía de Puerto Marques y el sitio objeto del estudio, en esta vegetación la pérdida de follaje no es tan drástica, pues no obstante que alrededor del 50 y el 70% de sus componentes dominantes se desprenden de sus hojas, existen muchas especies parcialmente caducifolias, que conforme tiran su follaje, están generando el nuevo, no logrando verse casi nunca totalmente desnudas. Otro rasgo típico es que los árboles tienen alturas oscilantes entre los 15 y los 25 m (Pennington y Sarukhán, 1998).

Algunas de las especies representativas de este tipo de vegetación en la cuenca son: *Astronium graveolens*, *Bursera simaruba*, *Ceiba pentandra*, *Cochlospermum vitifolium*, *Couepia polyandra*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Hura polyandra*, *Hymenaea courba*, *Peltogyne mexicana*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Thouinidium decandrum*, *Sapium macrocarpum*, *Vitex hemsleyi* (Otero (2005)).

Pero cabe señalar que el sitio del proyecto **“Planta Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas”** está **clasificado como asentamiento humano**, en cuyo polígono de estudio y análisis que colinda con el predio, existen especies características de la **selva subcaducifolia**.



Vegetación y usos de suelo en el área de influencia del proyecto, cuenca Bahía de Puerto Marqués.
 Fuente Elaboración propia con datos de INEGI.

En lo que se refiere a la florística, se realizó la identificación documental a nivel de cuenca y en campo de las plantas existentes en el área de la cuenca Bahía de Puerto Marques, y el polígono delimitado cercano al sitio en el que se encuentra el área que comprende el proyecto **“Planta Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas”**; mediante el sistema de tres **parcelas rectangulares de datos**, de 25X20, con una superficie de 500 m², cada una, y se efectuó además una colecta electrónica de las especies, mediante el uso de una cámara fotográfica digital.

Ubicación de las parcelas de muestreo en el Sistema Ambiental de la cuenca Bahía de Puerto Marques.

Muestreo en Sistema Ambiental		
PARCELA 1	UTM X	UTM Y
	410676.203	1859170.03
PARCELA 2	UTM X	UTM Y
	409316.868	1859217.62
PARCELA 3	UTM X	UTM Y
	409230.356	1859519.3

Listado de árboles, Arbustos y Hierba localizados en las áreas de muestreo en el interior Del Sistema Ambiental Bahía de Puerto Marques.

ESPECIES DE ARBOLES	FAMILIA/ ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	sitio 1	sitio 2	sitio 3	Número de Especies
1	Burseraceae	Bursera simaruba	Palo mulato	7	2	1	10
2	Anacardiaceae	Astronium graveolens	Palo Culebro	11	5	4	20
3	Apocynaceae	Plumeria rubra	Flor de mayo	1			1
4	Fabaceae	Swartzia simplex	Naranja de Monte	1	1	1	3
5	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium	Algodón silvestre	1			1
6	Malvaceae	Heliocarpus tomentosus	Majagua	2			2
7	Fabaceae	Gliricidia sepium	Cacahuananche	2			2
8	Fabaceae	Lysiloma divaricata	Tepemezquite	1			1
9	Fabaceae	Peltogyne mexicana	Palo morado		17	13	30
10	Lauraceae	Nectandra ambigens	Laurelillo		4	4	8
11	Moraceae	Ficus cotinifolia	Amesquite		1		1
12	Urticaceae	Cecropia obtusifolia	Guarumo			1	1
13	Rubiaceae	Guettarda macrosperma	Manzanillo			1	1
Total							81

ESPECIE ARBUSTOS	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	SITIO 1	SITIO 2	SITIO 3	Número de Especies
1	Salicaceae	Casearia nítida	Capulín	2	4	3	9
1	Fabaceae	Vachellia cornigera	Cubata		2	1	3
1	Euphorbiaceae	Cnidocolus urens	Mala mujer	2	3		5
1	Rubiaceae	Randia laevigata	Crucetillo		3	4	7
1	Boraginaceae	Varronia inermis	Bola Prieta	1	1	1	3
1	Primulaceae	Bonellia macrocarpa	Limoncillo	4	2	2	8
1	Cactaceae	Stenocereus quevedonis	Baboso	5			5
1	Cactaceae	Hylocereus ocamponis	Pitahaya	3			3
1	Cycadaceae	Zamia loddigesii	Zamia			2	2
							45

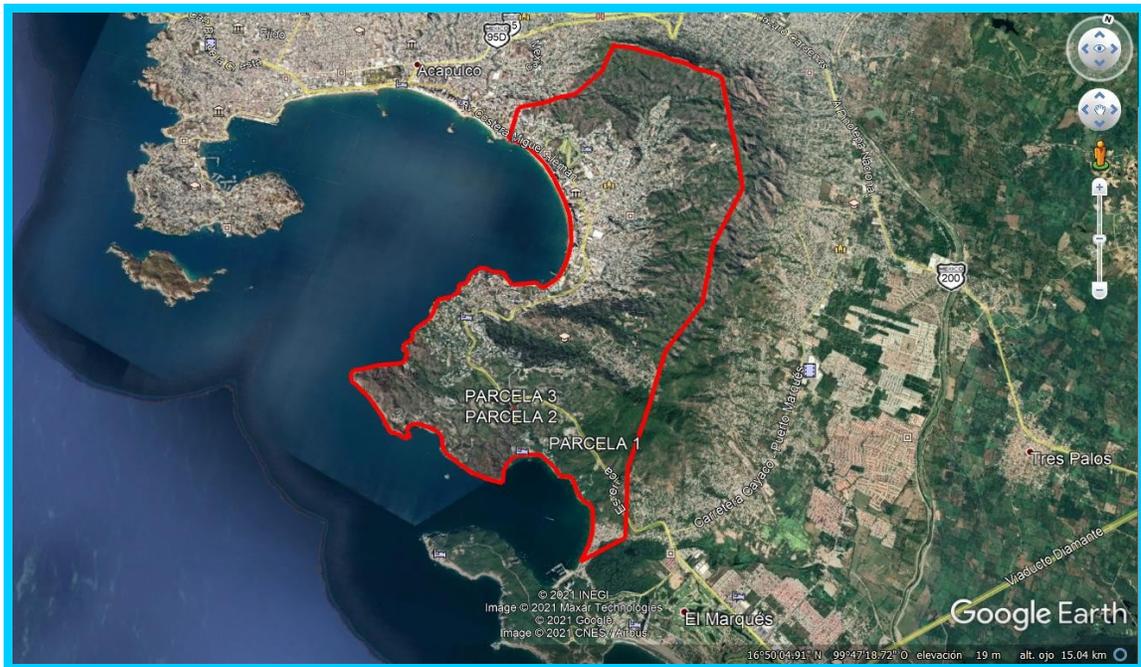
ESPECIE HIERBA	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	SITIO 1	SITIO 2	SITIO 3	Número de Especies
1	Turneraceae	Turnera ulmifolia	Aile amarillo	2	3	1	6
2	Acanthaceae	Elytraria imbricata	Hierba	4	4	3	11
3	Bromeliaceae	Tillandsia schiedeana	Gallitos		5		5
4	Verbenaceae	Petrea vollubilis	Hierba	3	2	3	8
5	Acanthaceae	Ruellia foetida	Tronador	2		2	4
6	Boraginaceae	Tournefortia densiflora	Hierba	1	1	2	4
7	Bromeliaceae	Bromelia karatas	Aguama		1		1
8	Polemoniacea	Loeselia ciliata	Hierba	4	3	4	11
							50

Identificación de Especies en Categoría de Riesgo

En el siguiente cuadro se describe el número de individuos cuantificados de cada una de las especies en categoría de riesgo localizados en la zona del Sistema Ambiental de influencia del proyecto en la cuenca Bahía de Puerto Marques.

Número de individuos de las especies en categoría de riesgo.

Familia	Especie	Nombre común	Núm. de individuos
Anacardiaceae	Astronium graveolens	(Palo culebro).	20
Fabaceae	Peltogyne mexicana	(Palo morado).	30
	Total		52



Ubicación de Parcelas de Muestreo dentro del sistema Ambiental de la cuenca Bahía de Puerto Marques.
(Creación propia con sistema de Google Earth)

Especies en el sitio del Proyecto

Es importante informar que el sitio donde se ubicara el proyecto "**Planta Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas**", de acuerdo a las observaciones efectuadas en los alrededores del área donde se localiza el predio, la Zona Federal Marítimo y Terrestres y el Área Marina, es posible inferir que el tipo de vegetación original en el sitio correspondería a una selva mediana subcaducifolia, no obstante, las condiciones

naturales del terreno, así como de los predios colindantes han sido alteradas totalmente desde hace varias décadas, esto para la construcción de infraestructura turístico residencial, vialidades de acceso y la introducción de servicios urbanos en general.

La superficie del sitio del proyecto no rebasa los 30.00 m², por lo que se realizó un muestreo dirigido, mediante **dos parcelas** de datos rectangulares de 25 X20, **al interior del polígono demarcado como lote 2, cercano al sitio donde se ubicara la Planta Desalinadora y el Muelle Flotante Sirenas**, buscando evaluar el área con presencia de vegetación forestal dentro del terreno. Dicho censo fue dentro de la superficie total de **5,552.00 m²**.



En el siguiente cuadro se muestran las coordenadas de los sitios de muestreo establecidos en el interior del polígono cercano al área del proyecto:

SITIOS DE MUESTREO DENTRO DEL PREDIO SUJETO AL CUSTF		
PARCELA 1	UTM X	UTM Y
	407573.20	1858725.60
PARCELA 2	UTM X	UTM Y
	407603.10	1858654.80

Especies de Árboles en el Polígono cercano al sitio del Proyecto.

Arboles	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	SITIO 1	SITIO 2
1	Anacardiaceae	Astronium graveolens	Palo Culebro	2	2
2	Apocynaceae	Plumeria rubra	Flor de mayo		2
3	Fabaceae	Lysiloma divaricata	Tepemezquite	1	3
4	Fabaceae	Gliricidia sepium	Cacahuananche		1
5	Moraceae	Ficus cotinifolia	Amesquite	2	1
6	Anacardiaceae	Spondias purpurea	Ciruelo	5	10
7	Burseraceae	Bursera simaruba	Palo Mulato	2	2
8	Fabaceae	Leucaena leucocephala	Guaje	5	6

Especies de Arbustos en el Polígono cercano al sitio del Proyecto.

Núm. Arbustos	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	SITIO 1	SITIO 2
1	Boraginaceae	Varronia inermis	Bola prieta	4	2
2	Euphorbiaceae	Cnidocolus urens	Mala mujer	2	3
3	Primulaceae	Bonellia macrocarpa	Limoncillo	5	2
4	Rubiaceae	Randia laevigata	Crucetillo	2	3
5	Salicaceae	Casearia nítida	Capulín	5	4

Especies de Hierbas en el Polígono cercano al sitio del Proyecto.

Núm. Hierbas	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	SITIO 1	SITIO 2
1	Acanthaceae	Elytraria imbricata	Hierba	1	2
2	Acanthaceae	Ruellia foetida	Tronador	3	3
3	Boraginaceae	Tournefortia densiflora	Hierba	2	1
4	Bromeliaceae	Bromelia karatas	Aguama	2	5
5	Bromeliaceae	Tillandsia schiedeana	Gallitos	3	5
6	Turneraceae	Turnera ulmifolia	Aile amarillo	2	3
7	Verbenaceae	Petrea vollubilis	Hierba	2	

Especies de Renevos en el Polígono cercano al sitio del Proyecto.

FAMILIA Renevos	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	SITIO 1	SITIO 2
Moraceae	Brosimum alicastrum	Huje	4	3
Lauraceae	Nectandra ambigens	Laurelillo	5	3
Apocynaceae	Plumeria rubra	Flor de Mayo		2

Resultados composición florística del proyecto.

El área a la que pertenece el proyecto está compuesta por vegetación de **selva subcaducifolia**.

En el área existen zonas en donde la vegetación fue removida hace algunos años, pero con el tiempo los tocones que se dejaron, han ido rebrotando y han alcanzado hasta 1.70 m de altura y diámetro promedio de 3 cm, así mismo se han establecido especies del género *Vachellia* y *Casearia*, dichas especies se encuentran en forma arbustiva.

Derivado de los muestreos de vegetación realizados se identificaron para el área del sitio de análisis, 23 especies vegetales; de la cuales 10 son leñosas; 6 son especies arbustos y 7 herbáceas (grafica siguiente).

Listado general de especies vegetales registradas en el Polígono cercano al sitio del Proyecto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	Distribución	Estatus en la NOM-059
Acanthaceae	<i>Elytraria imbricata</i>	Hierba	N	SE
Acanthaceae	<i>Ruellia foetida</i>	Tronador	N	SE
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Palo Culebro	N	A
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	N	SE
Boraginaceae	<i>Varronia inermis</i>	Bola Prieta	N	SE
Boraginaceae	<i>Tournefortia densiflora</i>	Hierba	N	SE
Bromeliaceae	<i>Tillandsia schiedeana</i>	Gallitos	N	SE
Bromeliaceae	<i>Bromelia karatas</i>	Aguama	N	SE
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus urens</i>	Mala mujer	N	SE
Fabaceae	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite	N	SE
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche	N	SE
Fabaceae	<i>Vachellia cornigera</i>	Cubata	N	SE
Lauraceae	<i>Nectandra ambigens</i>	Laurelillo	N	SE
Malvaceae	<i>Heliocarpus tomentosus</i>	Majagua	N	SE
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	N	SE
Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	Amesquite	N	SE
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	N	SE
Rubiaceae	<i>Guettarda macrosperma</i>	Manzanillo	N	SE
Rubiaceae	<i>Randia laevigata</i>	Crucetillo	N	SE
Salicaceae	<i>Casearia nítida</i>	Capulín	N	SE
Turneraceae	<i>Turnera ulmifolia</i>	Aile amarillo	N	SE
Verbenaceae	<i>Petrea vollubilis</i>	Hierba	N	SE
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo Mulato	N	SE

NOM-059: Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT,

Pr: Sujeto a protección especial, **A:** Amenazado, **P:** En peligro de extinción, **SE:** Sin Estatus.

Identificación de Especies en Categoría de Riesgo

Una vez elaborado los listados florístico de la zona del proyecto se revisaron los anexos de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; señalando en el cuerpo del estudio la existencia de especies listadas dentro de dicha Norma, así como su respectiva categoría de riesgo.

En el siguiente cuadro se describe el número de individuos cuantificados de cada una de las especies en categoría de riesgo localizado en el interior del polígono de análisis cercano al predio sujeto a estudio.

Número de individuos de las especies en categoría de riesgo al interior del Predio del proyecto.

Familia	Especie	Nombre común	Núm. de individuos
Anacardiaceae	Astronium graveolens	(Palo culebro).	4
	Total		4

Conclusiones de la Comparativa de la Composición Florística.

Es evidente que la integración de la composición florística del sitio del proyecto "**Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas**", están ampliamente representadas dentro del Sistema Ambiental de la Cuenca **Bahía de Puerto Marques**, a la que pertenece el proyecto.

Por lo que la implementación en el sitio del proyecto no afectara los servicios ambientales actuales y futuros de la zona de ubicación.

b).- Fauna Terrestre:

La fauna silvestre que fue posible observar durante los recorridos que se realizaron dentro del Sistema Ambiental de la cuenca y dentro del polígono cercano al predio que ocupara el proyecto, así como sus colindancias, está constituida en su mayoría por aves, muchas de las cuales visitan el sitio durante muy cortas temporadas por encontrarse en actividades de reproducción y anidación, así como en búsqueda de su alimento.

Comparativamente las especies de probable ocurrencia que se distribuyan en el área comprendida por el Sistema Ambiental de Cuenca, Bahía de Puerto Marques, donde se ubica el sitio sujeto a estudio, las especies de vertebrados de probable ocurrencia, son las siguientes:

Anfibios:

Dentro del Sistema Ambiental de la Cuenca Bahía de Puerto Marques, se encontraron ocho especies pertenecientes a 6 familias, dos especies en Protección especial (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Anfibios en el SA de la Cuenca Bahía de Puerto Marques.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Bufo	<i>Rhinella marina</i>	Sapo	C
Craugastoridae	<i>Craugastor pygmaeus</i>	Rana ladrona pigmea	C
Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus pipilans</i>	Rana chirriadora pípila	C
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita	C
Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola mexicana	C
Hylidae	<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana	C
Microhylidae	<i>Gastrophryne usta</i>	Sapito	Pr
Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr

A nivel de cuenca se encuentran reportadas algunas especies, entre las que se pueden mencionar las siguientes:

Anura.

Especies de Anfibios a Nivel Sistema Ambiental de cuenca.

BUFONIDAE	Bufo marmoreus
	Bufo marinus
HYLIDAE	Ololygon stauffer
	Smilisca baudini
LEPTODACTYLIDAE	Rleutherodactylus pipilans

Al interior del predio del proyecto **no se encontró especie alguna de esta categoría**, en virtud de que **no existen fuentes de agua** que pudieran permitir la existencia de la especie.

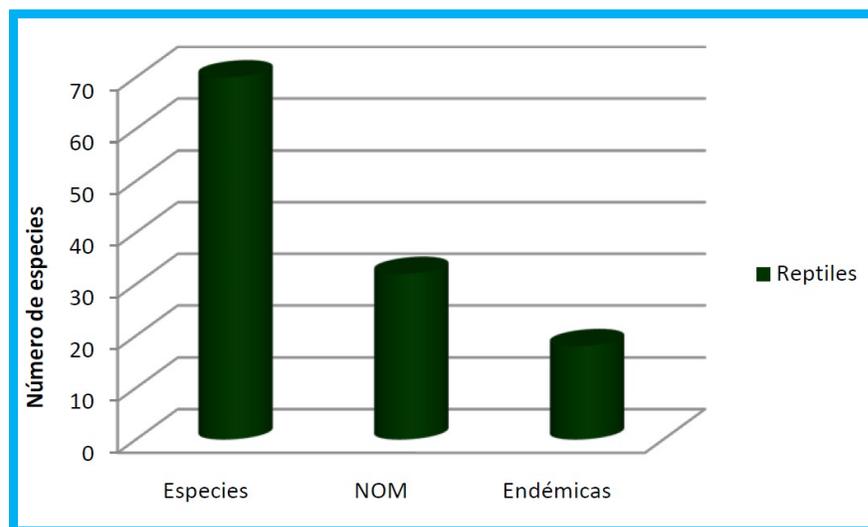
Reptiles:

Se obtuvieron un total de 70 registros de especies dentro del Sistema Ambiental tanto a nivel de Cuenca, pertenecientes a 21 familias, la literatura aportó 67 registros y las bases de datos del GBIF 48.

De las 70 especies, 18 son endémicas del país y 32 dentro de una categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), 8 Amenazadas y 24 en Protección especial.

Especies de Reptiles a nivel del sistema Ambiental de cuenca.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010
Corytophanidae	Basiliscus vittatus	Toloque	-	C
Iguanidae	Ctenosaura pectinata	Iguana negra, garrobo	Endémica	Pr
Phrynosomatidae	Sceloporus siniferus	Lagartija	-	C
Phrynosomatidae	Urosaurus bicarinatus	Lagartija	Endémica	C
Polychrotidae	Anolis subocularis	Abaniquillo amarillo	Endémica	Pr
Teiidae	Aspiloscelis communis	Cuije de cola roja	Endémica	Pr
Teiidae	Aspiloscelis lineatissima	Cuije de cola azul	Endémica	Pr
Colubridae	Leptodeira polysticta	Serpiente ojo de gato	-	C
Colubridae	Manolepis putnami	Culebra	-	C
Elapidae	Micrurus browni	Coralillo	-	Pr
Emydidae	Trachemys scripta	Jicotea	-	Pr



Reptiles en el SAC

Durante los recorridos que se realizaron en el S.A de la cuenca Bahía de Puerto Marques, y sitio del Proyecto, se pudieron observar algunos ejemplares del grupo de los reptiles siguientes:

Especies de Reptiles en Sitio del Proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus
IGUANIDAE	Ctenosaura pectinata	Iguana Mexicana	Observado
POLYCHIRIDAE	Anolis taylori	Abaniquillo de Acapulco	Observado
TEIIDAE	Cnemidophorus depp	Huicote	Observado
	Ameiva undulada	Lagartija Arcoiris	Observado

Foto de especies de vertebrados localizada en el predio del proyecto.



Individuo de *Anolis taylori* (lagartija).



Ctenosaura pectinata (iguana negra),



Anolis subocularis (abaniquillo amarillo)

Todas bajo Protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Aves:

Se obtuvo un registro de 35 especies, dentro del Sistema Ambiental a nivel de Cuenca, una endémica y cuatro dentro de alguna categoría de riesgo.

Especies de Aves en el Sistema Ambiental de la Cuenca.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM-059	Endemismo
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	R	Pr	-
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	R	C	-
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza grande	R	C	-
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo	RI	C	-
Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	R	C	-
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	R	C	-
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garza verde	R	C	-
Ardeidae	<i>Nycticorax</i>	Garza nocturna coroninegra	RI	C	-
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	RI	Pr	-
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	R	C	-
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura cabecirroja	R	C	-
Accipitridae	<i>Pandion haliaetus</i>	Gavilán pescador	RI	C	-
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	R	Pr	-
Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla gris	R	C	-
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla colirroja	RI	C	-
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	RI	C	-
Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana mesoamericana	R	C	-
Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero piquilargo	RI	C	-
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	R	C	-
Columbidae	<i>Columba talpacoti</i>	Tórtola rojiza	R	C	-
Psittacidae	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frentinaranja	R	Pr	-
Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	R	C	Endémica
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	R	C	-
Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí gorjirrubí	RI	C	-
Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Trogón citrino	R	C	Endémica
Picidae	<i>Centurus chrysogenys</i>	Carpintero cachetidorado	R	C	Endémica
Tyrannidae	<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero barranqueño	R	C	-
Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Copetón de Nutting	R	C	-
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande	R	C	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	R	C	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano de Cassin	R	C	-
Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca hermosa cariblanca	R	C	-
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	R	C	-
Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Bolsero castaño	RI	C	-
Icteridae	<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique mexicano	R	C	-

NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr= Protección especial, C= Común. R= Residente; RI= Residente de invierno

En el predio estudiado y en la cuenca, encontramos varias especies de aves, algunas de ellas bastante abundantes y relativamente fáciles de observar y otros que se requiere de paciencia y un lugar apropiado para poder observarlas.

En estos sitios observamos las siguientes especies:

Especies de Aves observadas en sitio sujeto a Estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus
CRACIDAE	Ortalis poliocephala	Chachalaca	Observado
CORVIDAE	Calocitta formosa	Urraca Cariblanca	Observado
CATHARTIDAE	Coragyps atratus	Zopilote Negro	Observado
PSITTACIDAE	Aratinga canicularis	Perico Naranja	Observado
	Amazonia finschi	Loro	
PICIDAE	Centurus chrysogenyn	Carpintero	Observado
TURDIDAE	Turdus rufopalliatus	Mirlo elegante	Observado
TYRANNIDAE	Tyrannus melancholic	Tirano	Observado
	Pitangus sulphuratus	Bienteveo	Observado
	Empidonax sp	Mosquero	Observado
VIREONIDAE	Vireo hypochryseus	Vireo Amarillo	Observado



Amazonia finschi: (A) endémica

Mamíferos:

Dentro del Sistema Ambiental tanto a nivel de Cuenca y Microcuenca, se encontraron cuatro especies, comunes y de amplia distribución en el país.

Especies de Mamíferos en la cuenca.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Didelphidae	Didelphis virginiana	Tlacuache
Mephitidae	Conepatus leuconotus	Zorrillo
Procyonidae	Nasua narica	Tejón
Sciuridae	Sciurus aureogaster	Ardilla gris

Al hacer los recorridos en el sitio del proyecto, se buscaron huellas, rastros y excremento de especies de mamíferos. Dado que mucha de la superficie del terreno y la mayor parte de la cuenca, está ocupada por rocas y la gran cantidad de hojas en el suelo, fue difícil encontrar huellas. Sólo encontramos excremento no reciente y algunas madrigueras presuntamente de las siguientes especies:

Especies de Mamíferos en sitio del proyecto.

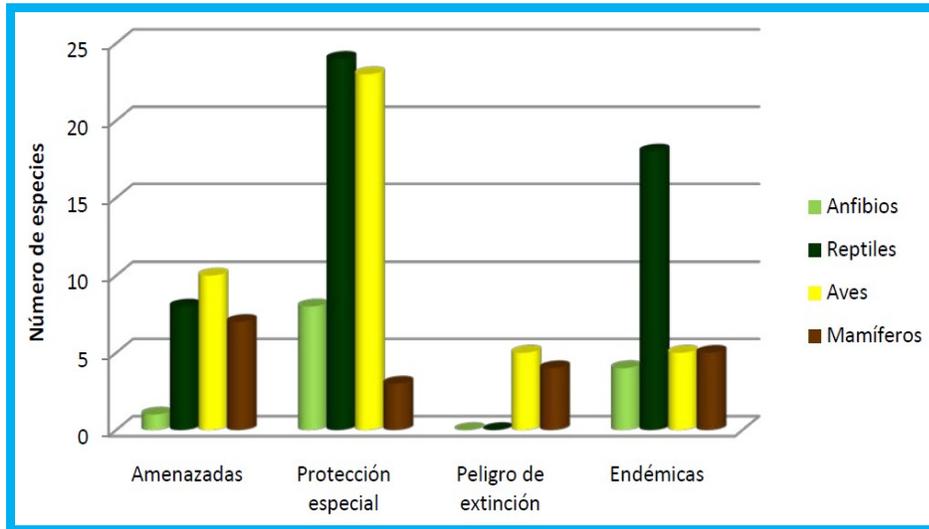
Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estatus
DIDELPHIDAE	Didelphys virginiana	Tlacuache	
DASYPODIDAE	Dasyus novemcinctus	Armadillo	
SCIURIDAE	Sciurus aureogaster	Ardilla gris	Observado
PROCYONIDAE	Procyon lotor	Mapache	
PROCYONIDAE	Nasua narica	Tejón	
PHYLLOSTOMIDAE	Artibeus sp	Murciélago	Observado



Especie sciurus aurogaster (ardilla), de la cual se observaron pocos individuos dentro del predio.

Poblaciones de fauna en riesgo

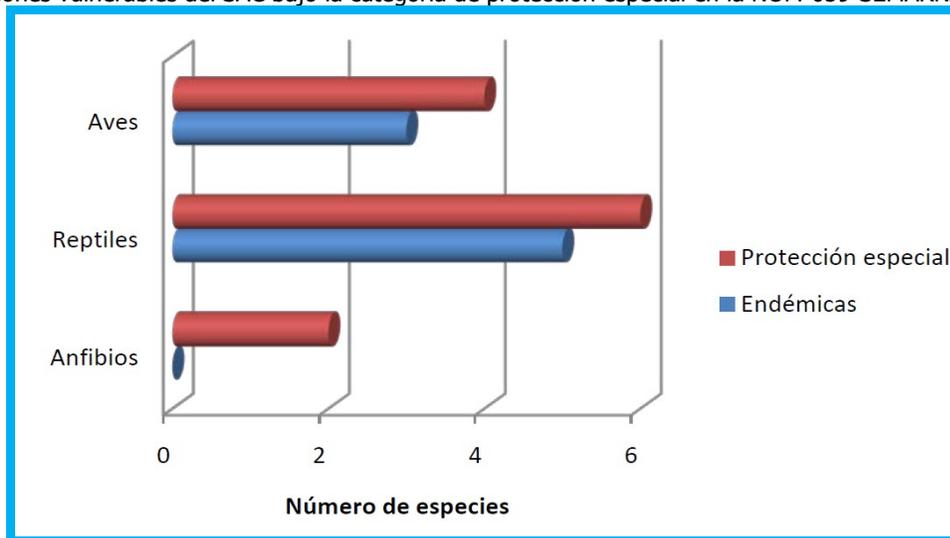
En la siguiente gráfica se muestra el número de especies endémicas y dentro de alguna categoría de riesgo encontradas y referidas bibliográficamente en la zona del Sistema Ambiental de la cuenca Bahía de Puerto Marques.



Poblaciones vulnerables del SAC por categoría según la NOM-059-SEMARNAT-2010

En la salida de campo se encontraron seis especies endémicas y doce bajo Protección especial. No se obtuvieron registros de mamíferos endémicos o dentro de alguna categoría de riesgo.

Poblaciones vulnerables del SAC bajo la categoría de protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010



Poblaciones vulnerables del SAC bajo la categoría de protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010



Gastrophryne usneae (sapito) y



Lithobates berlandieri (rana leopardo),

Ambas bajo Protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De los vertebrados observados en el sitio del proyecto sujeto al CUSTF, se pueden referir las siguientes especies que se encuentran en la Norma 059-SEMARNAT-2001:

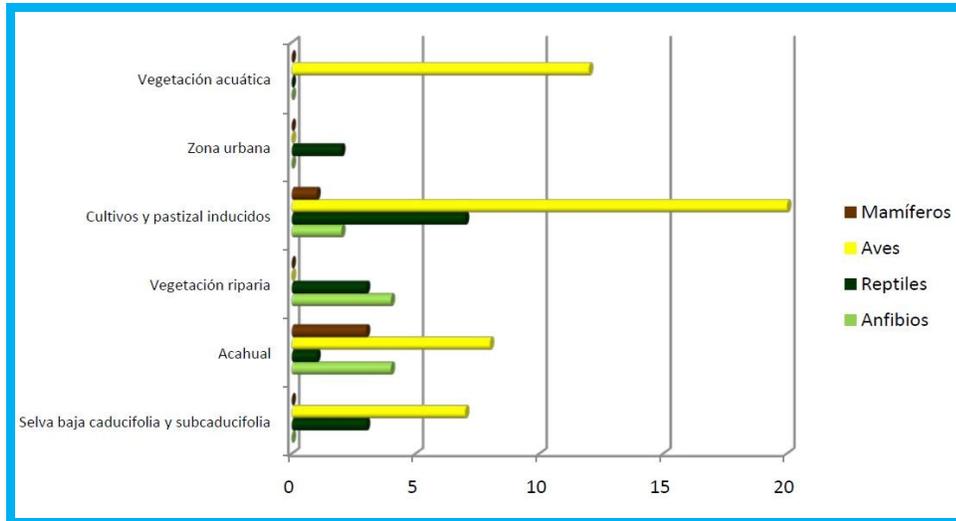


Ctenosaura pectinata (A): endémica

De los vertebrados reportados para la zona que se encuentran en la Norma, son los siguientes:

Distribución por tipos de vegetación

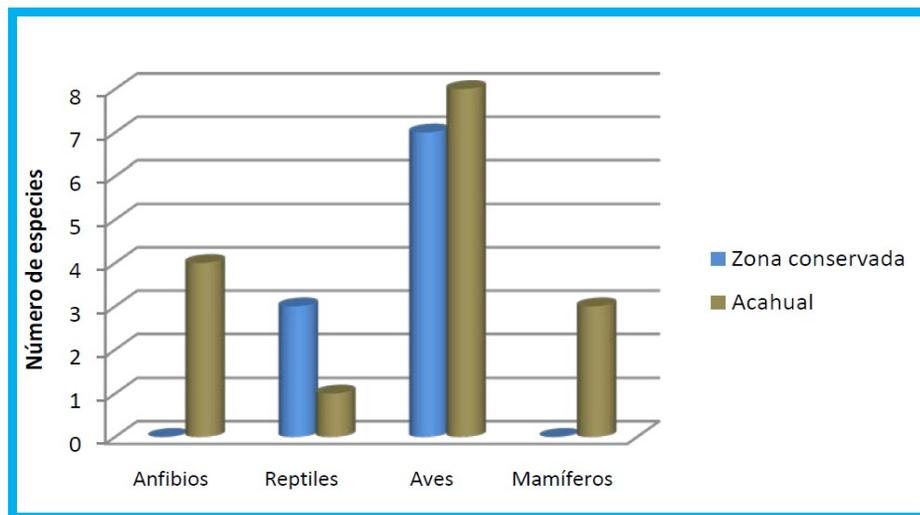
Los tipos de vegetación nos pueden indicar diferentes aspectos de un lugar, la calidad ambiental del sitio así como la fauna que podemos encontrar.



Especies de fauna por grupo taxonómico y tipo de vegetación.

Selva baja caducifolia y subcaducifolia

Dentro del SAC y nivel de cuenca así como el sitio de estudio, se tiene **selva baja subcaducifolia**, por lo que se pudo observar en campo hay remanentes de ésta vegetación.



Fauna con distribución en la Selva baja caducifolia y subcaducifolia del SAC.

Las partes más conservadas se encuentran en lugares de difícil acceso, que es donde se concentra la mayor parte de la fauna, la demás áreas vienen siendo en su mayoría acahual, por lo que la mayoría de las especies fueron encontradas en este tipo de vegetación.

c).- Vegetación Marina

Las zonas marinas son las más productivas y es donde se concentran a lo largo de todos los litorales, es decir, en los bordes continentales se presentan las condiciones físicas más adversas de todos los ambientes marinos, razón por la cual los organismos han desarrollado adaptaciones al medio.

Es por ello, que las condiciones abióticas dictan con frecuencia las clases de comunidades que habitan las diferentes zonas marinas.

Así pues, el oleaje, las mareas y las corrientes como el transporte sedimentario, tienen una gran influencia en la dispersión, distribución y estructura comunitaria de organismos marinos, sobretodo de la zona intermareal.

Por lo se considera, que el 2% de los organismos marinos son los que viven en la columna de agua, mientras que el 98% restante son los organismos animales conocidos como bentónicos, que viven relacionados con el fondo marino; ya sea enterrados, fijos o que pueden moverse sin alejarse demasiado de él.

De la vegetación marina sólo se observaron en la zona de rompientes, fue la presencia de un alga verde filamentosa, y cactus marino, No se observaron formaciones coralinas en el fondo de la playa, dado que es una zona no protegida, el oleaje es muy variado y constante.

Probablemente esta característica hace que la zona de estudio no esté muy poblada por organismos sésiles (invertebrados y algas) por las condiciones de turbidez que genera el oleaje.

Especies sujetas a protección legal

Como se mencionó en párrafos anteriores, en el área donde se colocara el **Muelle Flotante**, no existe vegetación de tipo terrestre y marina, por lo que, no se encuentran especies registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El aprovechamiento de la zona marina donde se colocara el Muelle Flotante, no alterara el lecho marino, ya que la única obra que se realizara es el vertimiento de un muerto de concreto prefabricado de forma de trípode, para el amarre de sujeción, lo que ayudara la conservación del material rocoso de la línea litoral, lo que permite atenuar la turbidez del agua y aumentaría el área de protección y crianza de especies al proveerlo de

sustrato adecuado para la fijación de organismos y con ello incrementar la biomasa que redundaría en mejores capturas para los pescadores de la región.



Imagen de especies de flora marina en sitio del proyecto.

Es importante mencionar que el resultado de este proyecto es a corto plazo, ya que la vegetación acuática no sufrirá ninguna alteración preexistente por la colocación del muelle flotante, lo que permitirá mejorar las condiciones del lugar, (corrientes, sedimentación, eventos meteorológicos, características fisicoquímicas del agua, etc), así como el tipo de sustrato usado para el Muelle Flotante.

d).- Fauna marina.

La región del Pacífico sur incluye las costas y mares al sur de Cabo Corrientes hasta la altura de la frontera de México con Guatemala (Merino 1987).

Comprende las costas de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Posee una gran diversidad biológica, resultado de la gran variedad de ecosistemas presentes como ríos, importantes zonas de manglar del Pacífico como el Sistema Chantuto-Teculapa-Panzacola, en Chiapas, con aproximadamente 300 a 400 km² (Flores-Verdugo et al. 1992).

El Golfo de Tehuantepec se caracteriza por la presencia de fuertes vientos que propician la formación de zonas de urgencia cerca de las costas de Oaxaca y Chiapas.

El área donde se colocara el extracción de agua para la desalinización y el **Muelle Flotante**, es de fondo básicamente Rocoso- arenoso-limoso con la zona de intermareas a base de cantos rodados de tamaño grande, la zona infralitoral rocosa no presenta muchos organismos sésiles, solo algunos moluscos como ostiones (*Crassostrea iridiscens*) y algunos corales blandos Gorgonias (Cnidarios, clase Anthozoa) de color morado muy escasos y dispersos, *Callinectes* sp.(Cangrejo), *Chiton* sp.(Cucaracha de mar), *Nerita* sp.(Caracol).

En la zona de fondo arenoso y arenoso-fangoso se pueden encontrar en muy poca densidad almejas reina, así como callo de hacha (Mollusca Clase Bivalvia) que son aprovechados por pescadores de las Cooperativas de Puerto Marqués.

PECES OBSERVADOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO DEL MUELLE FLOTANTE.

ORDEN/GENERO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
CHONDRICHTHYES	MYLIOBATIDAE	<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790)	Raya Jaspeada
PERCIFORMES	SERRANIDAE	<i>Paralabrax lorum</i> (Walford, 1936)	Cabrilla Amarilla
PERCIFORMES		<i>Serranus psittacinus</i> (Valenciennes, 1855)	Guaseta
PERCIFORMES	CARANGIDAE	<i>Caranx caballus</i> (Gunther, 1869)	Bonito Jurel
PERCIFORMES		<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider 1804)	Zapatero
PERCIFORMES	LUTJANIDAE	<i>Lutjanus inermis</i> (Peters, 1869)	Pargo Rabirubia
PERCIFORMES	GERRIDAE	<i>Eucinostomus currani</i> (Áñez-Arancibia, 1978)	Mojarra tricolor
PERCIFORMES	HAEMULONIDAE	<i>Haemulon maculicauda</i> (Gill, 1893)	Ronco
PERCIFORMES	MULLIDAE	<i>Mulloidichthys dentata</i> (Gill, 1863)	Salmonete Amarillo
CHAETODON	CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon humeralis</i> (Gunther, 1860)	Mariposa amarilla
PERCIFORMES	POMACENTRIDAE	<i>Abudefduf troschelii</i> (Gill, 1862),	Petaca Banderita
PERCIFORMES		<i>Abudefduf declivifrons</i> (Gill, 1862),	Petaca Mexicana
PERCIFORMES		<i>Microspathodon dorsalis</i> (Gill, 1862),	Castañuela Gigante
PERCIFORMES		<i>Stegastes acapulcoensis</i> (Fowler 1944)	Jaqueta Acapulqueña
PERCIFORMES	LABRIDAE	<i>Halichoeres notospilus</i> (Gunther, 1864)	Listada
PERCIFORMES		<i>Thalassoma lucasanum</i> (Gill, 1863)	Arcoiris
PERCIFORMES	ACANTHURIDAE	<i>Prionurus laticlavus</i> (Valenciennes, 1846)	Barbero
TETRAODONTIFORMES	TETRAODONTIDAE	<i>Arothron meleagris</i> (Bloch y Shneider, 1801)	Pez Globo
TETRAODONTIFORMES	DIODONTIDAE	<i>Diodon hystrix</i> (Linnaeus, 1758)	Pez erizo

Imágenes de fauna localizada en sitio de proyecto



Paralabrax lorio (Prilla Amarilla)



Caranx caballus (Sunther)



Eucinostomus curran (Mojarra tricolor)



Lutjanus inermis



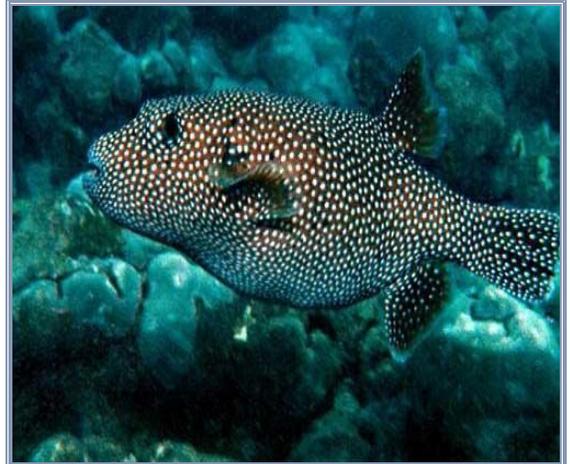
Abudefduf troschelii



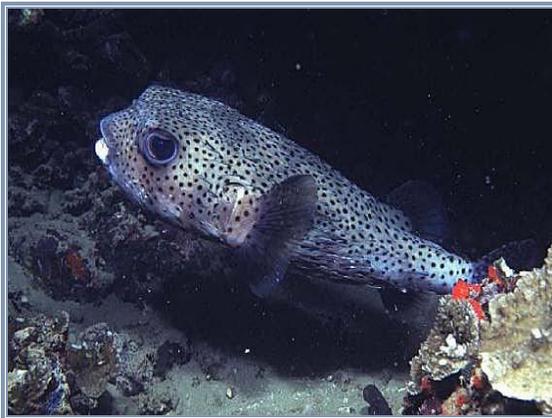
Abudefduf declivifrons



Thalassoma lucasanum (adulto y juvenil)



Arothron meleagris



Diodon hystrix



Mulloidichthys dentatus



Osilinus lineatus



Echinoidea

Especies sujetas a protección legal

Como se mencionó en párrafos anteriores, en el área donde se colocara **el Muelle Flotante**, no se encuentran especies registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El aprovechamiento de las condiciones físicas del Muelle Flotante en esta área, es importante ya que el proyecto ayuda a la conservación del material rocoso del sitio, lo que permite atenuar la turbidez del agua y aumentaría el área de protección y crianza de especies al proveerlo de sustrato adecuado para la fijación de organismos y con ello incrementar la biomasa que redundaría en mejores condiciones de reproducción para fauna acuática de la región.

e).- Composición de poblaciones y comunidades:

Del análisis comparativo podemos determinar que los factores bióticos y abióticos del sistema ambiental, han permitido la conservación de las especies de flora y fauna, las cuales están ampliamente representados en la Sistema Ambiental en la cuenca Bahía de Puerto Marques, en la que se ubica el proyecto, por lo que el grado de afectación que provocara la implementación de la "**Desalinadora y el Muelle Flotante Sirenas**", en el predio que ocupara, será nula, y mediante el programa de rescate, reubicación, producción de plántulas y semillas, se podrá generar un programa de reforestación, con lo que se pueden mitigar los impactos negativos, por lo que **es viable y factible el Manifiesto de Impacto Ambiental Propuesto.**

f).- Biodiversidad.

La biodiversidad en el Sistema Ambiental, se ve beneficiada específicamente en las zona de la reserva ecológica que ampara el Parque Nacional del Veladero, mismo que da cobijo a la diversidad de la vida existente en la cuenca Bahía de Puerto Marques, dicha diversidad se ve afectada respecto a cada comunidad, ya que el acelerado crecimiento del desarrollo urbano inmerso dentro del área de dicha cuenca, ha afectada a ciertas poblaciones de la fauna y de la flora, como en el caso de las especies de vegetación la cual ha perdido mucha de su especie nativa y se han ido remplazando por especies de ornato de carácter inducida.

Así mismo, la fauna ha sufrido cambios en su hábitat del sistema Ambiente que ampara la cuenca, favoreciendo la migración de especie a las partes altas del cerro del vigía y toda el área que comprende el Parque Nacional el Veladero, la cual está constituida en su mayoría por aves, muchas de las cuales visitan el sitio durante muy cortas temporadas por encontrarse en actividades de reproducción y anidación, así como en búsqueda de su alimento.

g).- Ecosistemas:

El ecosistema del Sistema Ambiental, presente a nivel cuenca, mantienen una interacción simbiótica equilibrada, entre las especies a nivel terrestre y marino; en el sitio del proyecto y sus alrededores, debido al crecimiento urbano, ha aumentado la depredación y la competencia alimentaria de las especies de manera general, afectado el hábitat, derivado del desarrollo de complejos habitacionales y turísticos, al que está destinada la mayor parte de la superficie de esta cuenca Bahía de Puerto Marques; crecimiento que está bajo tutela de las autoridades, y las cuales han impuesto la aplicación de la normativa del manejo ambiental a cada proyecto, así como, las medidas de mitigación adecuadas, lo que ha permitido restaurar, mejorar y recuperar los espacios del ambiente abiótico, al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes.

h).- Ecosistemas ambientalmente sensibles.

Los proyectos propuestos de la **Desalinadora y el Muelle Flotante**, su naturaleza nos permite considerarlos como nobles con los ecosistemas vinculados, pues no contemplan impactos adversos a la calidad de vida de las especies existentes tanto a nivel terrestre como marino, ya que no se alteraran con obras, las areas donde se colocaran, ni se verterán sustancias nocivas o peligrosas, ya que cada uno de los proyectos son prefabricados y el área requerida es mínima, y son elementos complementarios de las obras existentes en el sitio.

IV. 4.1.3 Medio socioeconómico.

La construcción y operación de este proyecto en esta zona, misma que está autorizada para proporcionar este tipo de servicios, beneficiara el aspecto socioeconómico del municipio ya que generara en sus tres etapas, empleos diversos para beneficio de la población económicamente activa que reside en las cercanías de este proyecto.

Con su implantación se pretende coadyuvar a la generación de empleos que tanto requiere esta Ciudad, se estima que durante la etapa de construcción, la contratación de la fuerza laboral será de **20** empleos mensuales en promedio y **120** empleos indirectos.

Una vez que el proyecto esté totalmente terminado y en operación se estima una generación permanente de **4** empleos de base y a su vez la creación de empleos indirectos en esta etapa se estima en **24** en promedio.

Nota.- En cuanto a empleos indirectos se ha considerado según las estadísticas a nivel nacional que para el sector turístico, una estimación de **6** empleos indirectos por cada uno de los empleos directos que se generan.

Por lo que consideramos que este proyecto presenta características de operación limpias y de aceptación por la población económicamente activa que tienen sus empleos retirados de su lugar de residencia y con la implantación de este proyecto les proporcionará empleo permanente a **4** y **24** empleos indirectos a trabajadores que ya no tendrán que desplazarse distancias considerables hacia su fuente de trabajo. De tal manera que los beneficios a la población circundante desde el punto de vista socioeconómico son positivos.

a) **Demografía.**

Según datos reportados en el anuario estadístico del estado de Guerrero, INEGI, Retrospectiva de 10 años (según el Ecoplan del Estado de Guerrero, 1950 y actualizado del anuario estadístico del Estado de Guerrero, 2005). En la siguiente tabla se muestra la población total por sexo e índice de masculinidad en Acapulco, Guerrero.

	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	ÍNDICE DE MASCULINIDAD
EDO. DE GUERRERO	3 079,649	1 491.287	1 588.362	51.6
MPIO DE ACAPULCO	722,499	347,732	374,767	51.9

FUENTE: INEGI, GUERRERO CENSOS ECONÓMICOS 2000. Cuaderno Estadístico Municipal.

Crecimiento de Población.

La tasa de crecimiento social del municipio es de 3.0 al 8.1 % y representa en la actualidad un incremento persistente de la población. (Según el Atlas Nacional de México, UNAM, Inst. de Geografía, 1990). Además tiene una densidad aproximada de 90 a 130 Hab. /Km².

Población económicamente activa.

En la tabla siguiente se muestra las unidades económicas y personal ocupado, en los años 1993 y 1998 a nivel estatal y el municipio de Acapulco.

	UNIDADES ECONOMICAS		PERSONAL OCUPADO	
	1993	1998	1993	1998
EDO. DE GUERRERO	68,193	94,054	239.515	331.546
MPIO. DE ACAPULCO	21,743	29,079	89,762	121,671

FUENTE: INEGI, GUERRERO CENSOS ECONÓMICOS 1999.

Grupos étnicos.

La zona en la actualidad tiene principalmente mestizaje de diversas razas, sin embargo persisten en menos del 20 % de la población descendientes del tronco lingüístico Yutoazteca, sin embargo, el Puerto de Acapulco no tiene grupos étnicos tradicionales.

Empleo.

Población ocupada trimestralmente en el área urbana de Acapulco según rama de actividad se presenta en las Tabla siguiente.

POBLACIÓN OCUPADA TRIMESTRALMENTE EN EL ÁREA URBANA DE ACAPULCO SEGÚN RAMA DE ACTIVIDAD.				
RAMA DE ACTIVIDAD	ENERO-MARZO	ABRIL-JUNIO	JULIO - SEPTIEMBRE	OCTUBRE-DICIEMBRE
AGRICULTURA, GANADERÍA, SELVICULTURA, CAZA Y PESCA	1.2	1.4	1.5	1.5
INDUSTRIA EXTRACTIVA Y ELECTRICIDAD	0.4	0.2	0.9	0.9
INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACIÓN	7.6	7.6	8.4	8.2
CONSTRUCCIÓN	11.0	9.3	9.2	9.3
COMERCIO	21.6	23.0	22.7	23.2
SERVICIOS	46.2	45.1	44.2	43.3
COMUNICACIONNES Y TRANSPORTES	6.9	7.6	7.4	7.7
GOBIERNO	5.1	5.8	5.7	5.9

FUENTE: INEGI, GUERRERO CENSOS ECONÓMICOS 1999.

Salario mínimo vigente.

En Acapulco, Guerrero, el salario mínimo vigente es de \$207.44 (Dos Cientos Siete pesos 44/100 M.N.). Y está incluido en el Área Geográfica "A" de la República Mexicana.

Nivel de Ingreso Per Capita.

De la población ocupada del Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero., el 25.5 gana un salario mínimo o menos, el 36.75 gana entre 1 y 2 salarios mínimos, el 17.5 gana entre 2 y 3 salarios, el resto gana más de tres salarios mínimos.

En la Tabla que sigue se observa el número de habitantes que reciben ingresos en el municipio de Acapulco de Juárez, por rama de actividad y sexo.

NÚMERO DE HAB. QUE RECIBEN INGRESOS EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, POR RAMA DE ACTIVIDAD Y SEXO.						
ACAPULCO, RAMA DE ACTIVIDAD Y SEXO.	POBLACIÓN OCU- PADA	NO RECIBEN INGRESOS	HASTA EL 50 % DE UN S.M.	MÁS DEL 50 % Y MENOS DE UN S.M.	UN SALARIO MÍNIMO	MAS DE UN S. M. Y HASTA 2 S.M.
ACAPULCO DE JUÁREZ, GRO.	181,989	6,448	11,264	32,375	2,095	66,947
AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y PESCA	13,426	3,870	1,479	2,429	69	3,018
MINERÍA	456	4	37	74	4	154
EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS	157	-	5	10	2	37
INDUSTRIA MANUFACTURERA.	14,950	285	1,173	2,858	184	5,624
ELECTRICIDAD Y AGUA	1,495	5	53	133	11	767
CONSTRUCCIÓN	15,730	73	788	1,554	107	6,487
COMERCIO	30,722	818	1,986	6,446	380	10,999
TRASPORTE Y COMUNICACIONES	12,918	133	630	1,336	143	4,081
SERVICIOS FINANCIEROS	2,772	20	99	276	26	988
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA	9,604	327	419	1,156	114	4,680
SERVICIOS COMUNALES Y SOCIALES.	15,991	74	573	1,306	120	6,120
SERVICIOS PROFESIONALES Y TÉCNICOS	3,335	60	134	481	28	1,092
SERVICIOS DE RESTAURANTES Y HOTELES.	28,115	255	1,383	6,352	498	12,166
SERVICIOS PERSONALES Y MANTENIMIENTO.	24,093	306	1,973	6,718	267	8,123
NO ESPECIFICADOS.	8,206	218	532	1,146	142	2,611
SEXO						
HOMBRES	127,060	5,362	7,566	19,127	1,462	46,150
MUJERES	54,929	1,086	3,698	13,148	633	20,797

FUENTE: INEGI, GUERRERO CENSOS ECONÓMICOS 1999.

Vivienda

En la zona de influencia al sitio donde se pretende ubicar al proyecto, el tipo de viviendas predominantes son construidas con material industrializado y en su mayoría destinadas al sector turístico.

Urbanización

El sitio donde se pretende construir este proyecto, cuenta con todos los servicios públicos y de urbanización por lo que se encuentra plenamente comunicado con carreteras totalmente pavimentadas y de fácil acceso.

El Puerto de Acapulco se encuentra comunicado por las Carreteras:

- Acapulco- México, carretera federal 95 (401 Km)
- Acapulco - Pinotepa Nacional y Puerto Escondido carretera 200
- Acapulco - Zihuatanejo (235 Km)
- Súper carretera del " Sol" vinculada a la autopista Cuernavaca - México.
- Viaducto Diamante que comunica desde el poblado de la Venta al Boulevard de las Naciones.

El área de influencia del proyecto y zonas aledañas cuenta con los siguientes servicios de comunicación:

- Teléfono, telefonía celular y radiocomunicación.
- Medios de Transporte.
- Servicios Públicos.

Agua potable.

Cuenta con agua potable.

Drenaje y Alcantarillado Municipal.

No Cuenta con drenaje.

Electricidad

Se cuenta con la factibilidad del suministro de este servicio.

Salud y seguridad social

Cuenta con el servicio.

En el municipio de Acapulco de Juárez existen centros de salud para la asistencia de la población, de carácter público como son el IMSS (5 unidades), el ISSSTE (6 unidades), la SDN (4 unidades), el SM (y unidad); así como diversas instituciones privadas. La mayoría de ellas en el área urbana de la ciudad de Acapulco, asimismo, existen instituciones de asistencia social como son la S E S A (69 unidades, el CCEG (1 unidad), el CEO (1unidad), el DIF y el INI.

El total de unidades médicas en servicio del sector salud en el municipio es de 87 unidades, de las cuales 6 son de hospitalización general y 81 de consulta externa. La población derechohabiente de las instituciones de seguridad social por institución en el municipio, según la ubicación del centro de trabajo del asegurado fue hasta el 31 de diciembre de 1995, son las que muestran en la siguiente tabla

TOTAL DE DERECHOHABIENTES POR INSTITUCIÓN DE SALUD EN ÉL MUNICIPIO DE ACAPULCO				
TMSS	ISSSTE	SDN	SM	TOTAL DE DERECHOHABIENTES
369,782	120,622	10,325	7,726	508,455

FUENTE: INEGI, GUERRERO CENSOS ECONÓMICOS 1999.

b) Factores socioculturales

Educación

En el municipio de Acapulco de Juárez, existen diversas instituciones públicas y privadas que brindan educación a todos los niveles. Al 31 de Diciembre de 1995 existen 226 escuelas de preescolar, 440 escuelas primarias, 37 centros de capacitación para el trabajo, 123 secundarias, 5 escuelas profesionales medio y 26 escuelas de bachillerato.

En la Tabla siguiente se presenta él número maestros, alumnos, escuelas y alumnos inscritos y egresados en el municipio de Acapulco, de Juárez, Guerrero.

NUMERO MAESTROS, ALUMNOS, ESCUELAS Y ALUMNOS INSCRITOS Y EGRESADOS EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO, DE JUÁREZ, GRO.						
NIVEL ESCOLAR	ALUMNOS INSCRITOS	ALUMNOS EXISTENCIA	ALUMNOS APROBADOS	ALUMNOS EGRESADOS	PERSONAL DOCENTE	ESCUELAS
PREESCOLAR	21,225	20,185	20,184	12,039	953	300
PRIMARIA	108,563	102,951	95,829	15,087	4,380	474
SECUNDARIA	41,409	38,485	28,434	8,976	1,744	139
PROFESIONAL MEDIO	2,147	2,044	1,609	421	397	7
BACHILLERATO	25,819	24,153	13,888	4,768	1,673	43

FUENTE: INEGI, GUERRERO CENSOS ECONÓMICOS 1999.

Acapulco cuenta con 6 cines que suman más de 25 salas, Bibliotecas y un centro de cultura.

La zona en la actualidad tiene principalmente mestizaje de diversas razas, sin embargo persisten en menos del 20 % de la población descendientes del tronco lingüístico Yutoazteca, sin embargo, el Puerto de Acapulco no tiene grupos étnicos tradicionales.

Reservas territoriales para el desarrollo urbano

En el puerto de Acapulco, no existen reservas territoriales como tal, existen terrenos en breña en los alrededores de la ciudad, pero todo está vendido en propiedad privada o en régimen ejidal.

Región económica a la que pertenece el sitio del proyecto.

El sitio del proyecto así como el municipio de Acapulco, pertenecen a la Región económica "A", y la principal actividad productiva en la zona donde se ubica el proyecto es sin duda, la llamada industria sin chimeneas, la Turística.

IV.4.1.4 Paisaje

Las comunidades vegetales tienen una reconocida capacidad de embellecer el paisaje, cualidad que es aprovechada en las áreas urbanas, donde son usados en áreas dedicadas a la recreación y el esparcimiento, como son los jardines, parques y zoológicos, contribuyendo con ello a la salud física y mental de las personas.

La calidad paisajística en el área del proyecto NO se verá afectada durante las actividades de colocación del proyecto, ya que no habrá pérdida de cobertura vegetal, ni tampoco la presencia de maquinaria y ni movimiento de trabajadores.

a).- La visibilidad

El paisaje visual que se presenta actualmente en este predio es de alta calidad paisajística ya que presenta y conserva mucha de las características de la selva mediana subcaducifolia, en armonía con las obras de urbanización y el crecimiento de los desarrollos habitacionales y turísticos colindantes al proyecto, y de sus alrededores, creando una visibilidad y un aspecto positivo al paisaje.

Con la implantación del proyecto: **"Desalinadora y muelle Flotante Sirenas"**, proporcionará un paisaje relevante con la creación de sus áreas verdes que incrementarán altamente los valores paisajísticos de esta zona y a la vez aumentará la plusvalía de los predios y residencias colindantes a este proyecto.



b).- La calidad paisajística

El proyecto se ubica al sureste de la Bahía de Santa Lucia de Acapulco, y Noroeste de la Bahía de Puerto Marques, casi en el centro de ambas bahías, con una calidad visual impresionante a la playa de Puerto Marques, y el desarrollo turístico Banyan Tree, de la Península Diamante.

En la parte terrestre el paisaje lo compone una escasa vegetación original de baja fragilidad ambiental, ya que el crecimiento urbano se ha ido armonizando con estos elementos naturales, y se han fortalecido con vegetación nativa a las áreas de jardineras y zonas recreativas.

c).- La fragilidad del paisaje.

Con la implantación de este proyecto, se garantiza que contara con una orientación relevante ya que no se alterara el Paisaje, ni la vista hacia la bahía de Puerto Marqués, por lo tanto se aprovechara la pendiente y la orientación de este terreno para que los futuros residentes y visitantes la puedan apreciar claramente desde las áreas recreativas existentes.

IV.4.2 Diagnóstico ambiental

En este rubro podemos mencionar que con la construcción y operación del presente proyecto **NO** se verá afectada la vegetación que actualmente se encuentra en las áreas cercanas dentro del predio, pero que se encuentra representada totalmente en el Parque Nacional El Veladero.

Del mismo modo, **NO** habrá afectación en el suelo, ya que NO se realizaran desplantes, NI rellenos O cortes que modifiquen la estratigrafía u horizontes del suelo. El predio

presenta pendientes que oscilan entre los 25-45% lo que significa que los costos de construcción serán beneficiados y que además la topografía será aprovechada para beneficio de una arquitectura de paisaje relevante que incrementara su valor estético.

El sitio **no** se encuentra en un área natural protegida, considerando la más cercana a 3 Km. Aprox. Cuesta arriba (El Parque Nacional El Veladero) por ello consideramos que el proyecto no afectara ninguna área natural protegida.

Finalmente se concluye que en base al uso del suelo del proyecto este no se contrapone a las políticas ecológicas tanto Federales, Estatales y Municipales.

En el predio NO se detectaron componentes ambientales relevantes y/o críticos, sin embargo se recomiendan los siguientes puntos en el desarrollo del proyecto.

- Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas.
- Se recomienda la utilización de especies nativas de la región, para su forestación.
- Queda prohibida la disposición del suelo para aquellas sustancias que lo puedan dañar.
- Se evita que la basura que se genere durante el desarrollo se acumule en forma excesiva.

Considerando que el proyecto se sujetara a las condicionantes que marque la autoridad competente en materia ambiental, le consideramos un proyecto viable y que armoniza con la imagen de la zona, ya que existen otros desarrollos de carácter turístico de la misma naturaleza que el presente.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Dentro del polígono del predio analizado se encuentran las siguientes especies arbóreas, a las que se considera una vegetación selvática y secundaria con bajo grado de afectación debido a que este terreno ha sido descuidado durante mucho tiempo. Es importante mencionar que se registraron especies que están dentro de la norma NOM-059-SEMARNAT-2001. De tal manera que esta vegetación está representada dentro del parque Nacional El Veladero y zonas aledañas (Tabla Siguiende).

Listado general de especies vegetales registradas en el Polígono cercano al sitio del Proyecto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	Distribución	Estatus en la NOM-059
Acanthaceae	Elytraria imbricata	Hierba	N	SE
Acanthaceae	Ruellia foetida	Tronador	N	SE
Anacardiaceae	Astronium graveolens	Palo Culebro	N	A
Apocynaceae	Plumeria rubra	Flor de mayo	N	SE
Boraginaceae	Varronia inermis	Bola Prieta	N	SE
Boraginaceae	Tournefortia densiflora	Hierba	N	SE
Bromeliaceae	Tillandsia schiedeana	Gallitos	N	SE
Bromeliaceae	Bromelia karatas	Aguama	N	SE
Euphorbiaceae	Cnidocolus urens	Mala mujer	N	SE
Fabaceae	Lysiloma divaricata	Tepemezquite	N	SE
Fabaceae	Gliricidia sepium	Cacahuananche	N	SE
Fabaceae	Vachellia cornigera	Cubata	N	SE
Lauraceae	Nectandra ambigens	Laurelillo	N	SE
Malvaceae	Heliocarpus tomentosus	Majagua	N	SE
Fabaceae	Leucaena leucocephala	Guaje	N	SE
Moraceae	Ficus cotinifolia	Amesquite	N	SE
Anacardiaceae	Spondias purpurea	Ciruelo	N	SE
Rubiaceae	Guettarda macrosperma	Manzanillo	N	SE
Rubiaceae	Randia laevigata	Crucetillo	N	SE
Salicaceae	Casearia nítida	Capulín	N	SE
Turneraceae	Turnera ulmifolia	Aile amarillo	N	SE
Verbenaceae	Petrea vollubilis	Hierba	N	SE
Burseraceae	Bursera simaruba	Palo Mulato	N	SE

NOM-059: Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT,

Pr: Sujeto a protección especial, **A:** Amenazado, **P:** En peligro de extinción, **SE:** Sin Estatus.

Durante los recorridos que se realizaron en el S.A de la cuenca Bahía de Puerto Marques, y sitio del Proyecto, se pudieron observar algunos ejemplares del grupo de los reptiles siguientes:

Especies de Reptiles Sitio del Proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus
IGUANIDAE	Ctenosaura pectinata	Iguana Mexicana	Observado
POLYCHIRIDAE	Anolis taylori	Abaniquillo de Acapulco	Observado
TEIIDAE	Cnemidophorus depp	Huicote	Observado
	Ameiva undulada	Lagartija Arcoiris	Observado

En el predio estudiado y en la cuenca, encontramos varias especies de aves, algunas de ellas bastante abundantes y relativamente fáciles de observar y otros que se requiere de paciencia y un lugar apropiado para poder observarlas.

En estos sitios observamos las siguientes especies:

Especies de Aves observadas en sitio sujeto a Estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus
CRACIDAE	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	Observado
CORVIDAE	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cariblanca	Observado
CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Negro	Observado
PSITTACIDAE	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico Naranja	Observado
	<i>Amazonia finschi</i>	Loro	
PICIDAE	<i>Centurus chrysogenyn</i>	Carpintero	Observado
TURDIDAE	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo elegante	Observado
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus melancholic</i>	Tirano	Observado
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo	Observado
	<i>Empidonax</i> sp	Mosquero	Observado
VIREONIDAE	<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo Amarillo	Observado

Al hacer los recorridos en el sitio del proyecto, se buscaron huellas, rastros y excremento de especies de mamíferos.

Dado que mucha de la superficie del terreno y la mayor parte de la cuenca, está ocupada por rocas y la gran cantidad de hojas en el suelo, fue difícil encontrar huellas. Sólo encontramos excremento no reciente y algunas madrigueras presuntamente de las siguientes especies:

Especies de Mamíferos en sitio del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estatus
DIDELPHIDAE	<i>Didelphys virginiana</i>	Tlacuache	
DASYPODIDAE	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	
SCIURIDAE	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	Observado
PROCYONIDAE	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
PROCYONIDAE	<i>Nasua narica</i>	Tejón	
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Artibeus</i> sp	Murciélago	Observado

Elaborando el diagnóstico ambiental, no se tienen puntos críticos, que con la ejecución del proyecto, puedan afectar el área.

Integración e Interpretación del Inventario Ambiental

La metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del presente proyecto, es una combinación de la propuesta por Leopold (1971) con su matriz de identificación y evaluación y calculado la importancia del impacto o perturbación mediante una combinación de tres indicadores que caracterizan al componente ambiental afectado como son, La resistencia, la amplitud y la intensidad de la perturbación, de esta manera se evalúan cualitativamente los impactos como se ve más adelante en la matriz de evaluación de los impactos ambientales.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

En este rubro se identifican, evalúan y describen las perturbaciones o impactos ambientales que ocasiona el proyecto "**Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas**", en las diferentes fases de su desarrollo sobre los diversos elementos ambientales ya sean Físicos, Biológico y Socioeconómicos.

La metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del presente proyecto, es una combinación de la propuesta por Leopold (1971) con su matriz de identificación y evaluación y calculado la importancia del impacto o perturbación mediante una combinación de tres indicadores que caracterizan al componente ambiental afectado como son, La resistencia, la amplitud y la intensidad de la perturbación, de esta manera se evalúan cualitativamente los impactos como se ve más adelante en la matriz de evaluación de los impactos ambientales.

Las matrices están estructuradas en función de las acciones u obras necesarias para el desarrollo del proyecto y cada uno de los elementos ambientales divididos en tres grupos fundamentales, **Físicos, Biológicos y Socioeconómicos**.

De tal manera que para el análisis ambiental del proyecto se basa en la técnica matricial en la que primeramente se utiliza matrices de identificación de las perturbaciones ambientales generadas por el desarrollo del proyecto señalados con una (X) como se muestra en las **Tablas V.1a, V.2a y V.3a**.

V.1.1 Indicadores de impacto.

Para la Evaluación de las perturbaciones identificados para cada una de las etapas del desarrollo se utilizan matrices de evaluación **Tablas V.1b, V.2b y V.3a** con la siguiente simbología.

PS Perturbación severa:

Cuando se provoca una modificación profunda en el ambiente o en el uso de un elemento ambiental de gran importancia en el área de influencia del proyecto.

PM Perturbación Media:

Se presenta cuando hay una alteración parcial al medio o de la utilización de un elemento ambiental con mediana importancia en el área del proyecto.

AM Alteración Menor:

Corresponde a una alteración poco importante de algún elemento ambiental de la naturaleza.

PB Perturbación benéfica significativa:

El elemento ambiental favorecido tiene una gran trascendencia en el desarrollo de la obra desde el punto de vista ecológico, social o económico.

Pb Perturbación benéfica poco significativa:

El elemento ambiental favorecido tiene características que lo hacen ser importante y de interés parcial o temporal, pero no tiene prioridad.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

Etapas de Preparación del Sitio.

Calidad del aire.

No se tendrá el Uso de maquinaria y/o camiones de volteo para las acciones de preparación del sitio de la obra, por lo que no se producirán emisiones a la atmósfera.

Ruido y vibraciones.

En esta etapa, la generación de ruidos y vibraciones derivadas de la actividad de instalación no rebasará los límites máximos permisibles contemplados en la Norma **NOM-081-ECOL-1994**.

Geología y geomorfología.

Con la implantación de este proyecto NO se afectara a la topografía y estratigrafía del terreno, ya que no se realizaran cortes y rellenos, para la colocación y funcionamiento del proyecto, NO afectando la biología natural del suelo.

Sin embargo el resultado final será benéfico por la creación de nuevas áreas verdes enriqueciendo la calidad del suelo con la aplicación de fertilizantes biodegradables. Este paisaje resultante, modificara de manera significativa la vista de este predio.

Hidrológica superficial/subterránea.

El uso actual del suelo de este predio es de carácter urbano. De acuerdo al análisis del suelo dentro de este predio se considera que no existe drenaje superficial o subterráneo.

Vegetación terrestre.

Durante la etapa de preparación del sitio, se NO presentarán perturbaciones adversas a este factor, ya que este predio presenta selva mediana, pasto silvestre y vegetación secundaria.

Sin embargo, se identifica una perturbación benéfica significativa por la creación nuevas de áreas verdes con plantas de ornato de la región y la conservación de la flora que no interfiera en la arquitectura del proyecto así como de la conservación y cuidado de la que se encuentre en Status ambiental.

Es importante mencionar que para el mantenimiento de las áreas verdes de este proyecto, solo se utilizarán agroquímicos, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, etc. Que estén autorizados en el "Catálogo de Plaguicidas y Pesticidas" Publicado en el diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1991, así como los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (**CICOPLAFEST**).

Fauna.

Dentro de este predio NO se encuentra fauna alguna, y la existente en las areas colindantes, se han adaptado a la zona y en torno a su crecimiento urbano, ya que se ubica en una zona totalmente turística, contando con todos los servicios urbanos propios de una zona metropolitana como lo es este municipio.

Este terreno se encuentra rodeado de, condominios, casas propias de una zona destinada a los servicios turísticos.

Por estas características no es posible encontrar especies de fauna representativa de la selva mediana caducifolia que se encuentra a tres kilómetros de distancia en línea recta cuesta arriba.

Paisaje.

Como se ha mencionada anteriormente, este predio se encuentra en proceso de urbanización y cuenta con infraestructura urbana con obras realizadas con anterioridad.

Con la implantación de este nuevo proyecto se tiene planeado crear áreas verdes que realzaran los valores paisajísticos, con esto se modificara el paisaje anterior y se colaborara a la eliminación de puntos negros que pueden generar el degrado del paisaje típico de esta zona. Para no perder la continuidad ecológica de la zona, se tiene contemplado utilizar solo especies vegetales típicas y representativas de la selva baja caducifolia.

Demografía.

La construcción y operación de este proyecto no generara alteraciones de carácter demográfico, pero si participara en la creación de nuevas fuentes de empleo, para participar en la cobertura del desempleo que existe dentro del municipio de Acapulco.

Con la implantación de este proyecto, se pretende coadyuvar a la generación de empleos que tanto requiere esta Ciudad.

La construcción y operación de este proyecto en esta zona que esta autorizada para proporcionar este tipo de servicios, beneficiara el aspecto socioeconómico del municipio ya que generara en sus tres etapas empleos diversos para beneficio de la población económicamente activa que reside en las cercanías de este proyecto.

Por lo que consideramos que este proyecto presenta características de operación limpias y de aceptación por la población económicamente activa que tienen sus empleos retirados de su lugar de residencia y con la implantación de este proyecto les proporcionará empleo permanente y temporal a trabajadores que ya no tendrán que desplazarse distancias considerables hacia su fuente de trabajo. De tal manera que los beneficios a la población circundante desde el punto de vista socioeconómico es positivo.

Factores Socioculturales.

Este proyecto no causara modificaciones a los patrones culturales de la población circundante. Ya que esta zona como se ha mencionado en los párrafos anteriores, es una zona destinada a los servicios turísticos y por ende las modificaciones a los estilos de vida tradiciones ya fueron modificadas por la influencia turística de este puerto.

Por lo tanto este proyecto se sumara a las directrices ya establecidas por las leyes y reglamentos del Municipio de Acapulco de Juárez.

V.1.3 Valoración de los Impactos (Criterios y metodologías de evaluación).

V.1.3.1 Criterios

Los criterios que se han utilizado para la valoración de los impactos que producirá la implantación de presente proyecto se basan en el grado de afectación sobre un factor ambiental que influirá de manera positiva o negativa.

Esta se expresara cualitativamente o cuantitativamente según sea el factor afectado positiva o negativamente. Para ello se valoraran como positivos, negativos o neutros de acuerdo a la incidencia de la actividad sobre el medio ambiente.

La permanencia de algunos impactos serán considerados de acuerdo a su temporalidad como: a corto plazo, mediano o largo plazo, o bien si con las medidas de mitigación serán reversibles o irreversibles. De tal manera que bajo estos criterios se describen a continuación los impactos más relevantes de la ejecución de este proyecto.

Etapas de Construcción.

Factores Físicos:

Durante esta etapa NO habrá el uso de maquinaria y camiones de volteo, por lo que NO se ocasionaran perturbaciones a la atmósfera, por el efecto de emisiones provocadas por la combustión de motores de la maquinaria empleada.

Factores Biológicos:

Para esta fase se presentarán perturbaciones benéficas significativas principalmente por la creación de nuevas áreas ajardinadas dentro del área del proyecto para formar parte de la imagen estética de este desarrollo turístico.

Factores Socioeconómicos:

Para esta etapa de construcción del proyecto, también se requerirá la contratación de personal calificado y no calificado para llevar a cabo labores de instalación, diseño de paisaje, estudios geotécnicos, carpintería, pintura, jardinería, y actividades de detalle, identificándose una perturbación benéfica poco significativa por la generación de empleos temporales.

Etapa de Operación y Mantenimiento.

Factores Físicos:

Por la remoción de la cubierta vegetal para la colocación de la línea de conducción y rechazo del agua del mar, se alterará el estrato arbustivo durante la etapa operacional del proyecto originando emisiones a la atmósfera provocadas por los motores de los automóviles de los residentes, identificando a esta perturbación como una Alteración Menor, debido a que no permanecerán encendidos por mucho tiempo dentro del estacionamiento y que además las emisiones serán dispersadas por los vientos de la región.

Factores Biológicos:

En esta etapa se presentarán perturbaciones benéficas significativas, debido a la creación y mantenimiento de las áreas verdes.

Factores Socioeconómicos:

Los factores socioeconómicos, en esta etapa operativa, son sin duda los más beneficiados por el proyecto, ya que se originarán empleos administrativos y de servicios permanentes directos más los derivados de los proveedores que en forma indirecta generará por la operación y mantenimiento del Proyecto **"Planta Desalinadora y Muelle flotante Sirenas"** considerando este hecho como una perturbación benéfica significativa.

Una vez que se concluya la etapa de construcción, y entre en operación y mantenimiento se considera que el área sufrirá una modificación relevante, ya que en el predio y colindancias se encuentran edificaciones de carácter turístico, por lo que la construcción del presente proyecto, cambiara la imagen de ser un terreno sin uso a la de un desarrollo turístico, el cual va de acuerdo a los lineamientos del uso del suelo del plan director urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco. (Ver anexo fotográfico).

Después de haber identificado y evaluado las perturbaciones ocasionadas en las diferentes etapas del proyecto, se procede a hacer una descripción de estas perturbaciones para cada grupo de factores.

Etapas de Preparación del Sitio.

Factores Físicos:

El suelo del predio donde se desarrollará el proyecto sufrirá una perturbación baja, ya que por las acciones de limpieza, e Instalación del equipamiento, ocasionarán alteraciones en las condiciones geomorfológicas y químicas del suelo, así mismo para las condiciones de flujo del agua superficial y subterránea, estas mismas acciones NO provocarán emisiones atmosféricas, ya que NO se realizara la remoción de la capa terrígena del terreno.

Factores Biológicos:

Durante la etapa de preparación del sitio, se presentarán perturbaciones por las acciones de desmonte de matorrales, pasto silvestre, vegetación secundaria y hierbas.

Sin embargo se identifica una perturbación benéfica significativa por la creación de áreas verdes enriquecidas con plantas de ornato de la región.

Para el mantenimiento es importante mencionar que solo se utilizarán agroquímicos, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, etc. Que estén autorizados en el "Catálogo de Plaguicidas y Pesticidas" Publicado en el diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1991, así como los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

Factores Socioeconómicos:

Durante la fase de preparación del sitio del proyecto se realizarán acciones de limpieza, e instalación de la línea de conducción de agua, para ello se requerirá la contratación de personal para llevar a cabo estas labores, ocasionando un impacto benéfico significativo por la generación de empleos temporales directos e indirectos.

Etapas de Construcción.

Factores Físicos:

Durante esta etapa NO se requerirá el uso de maquinaria fija y móvil, por lo que NO se ocasionara una perturbación a la atmósfera.

Factores Biológicos:

Para esta fase de construcción se presentarán perturbaciones benéficas significativas principalmente por la creación de la arquitectura del paisaje para formar parte de la imagen del proyecto.

Factores Socioeconómicos:

Para esta etapa de construcción, también se requerirá la contratación de personal para llevar a cabo labores de instalación y operación del equipamiento, pintura, jardinería, y actividades de detalle, identificándose una perturbación benéfica poco significativa por la generación de empleos temporales.

Etapas de Operación y Mantenimiento.

Factores Físicos:

Durante la etapa operacional del proyecto, se originarán emisiones a la atmósfera provocadas por los motores de los automóviles de los residentes del mismo desarrollo, identificando a esta perturbación como una Alteración Menor, debido a que los autos no permanecerán encendidos por mucho tiempo dentro del conjunto habitacional y que además las emisiones serán dispersadas por los vientos de la región.

Factores Biológicos:

En esta etapa se presentarán perturbaciones benéficas significativas, debido a la creación y mantenimiento de las áreas verdes, creando un paisaje relevante e incrementando los valores paisajísticos.

Factores Socioeconómicos:

Los factores socioeconómicos son sin duda los más beneficiados por el proyecto, ya que se originarán empleos administrativos y de servicio permanente directo y otros más en forma indirecta por la operación y mantenimiento del Proyecto considerando este hecho como una perturbación benéfica significativa.

V.1.3.1 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

La metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del presente proyecto, es una combinación de la propuesta por Leopold (1971) con su matriz de identificación y evaluación y calculado la importancia del impacto o perturbación mediante una combinación de tres indicadores que caracterizan al componente ambiental afectado como son, La resistencia, la amplitud y la intensidad de la perturbación, de esta manera se evalúan cualitativamente los impactos como se ve más adelante en la matriz de evaluación de los impactos ambientales.

Las matrices están estructuradas en función de las acciones u obras necesarias para el desarrollo del proyecto y cada uno de los elementos ambientales divididos en tres grupos fundamentales, **Físicos, Biológicos y Socioeconómicos**.

De tal manera que para el análisis ambiental del proyecto se basa en la técnica matricial en la que primeramente se utiliza matrices de identificación de las perturbaciones ambientales generadas por el desarrollo del proyecto señalados con una (**X**) como se muestra en las **Tablas V.1a, V.2a y V.3a**.

Para la Evaluación de las perturbaciones identificados para cada una de las etapas del desarrollo se utilizan matrices de evaluación **Tablas V.1b, V.2b y V.3a** con la siguiente simbología.

PS.- Perturbación severa: Cuando se provoca una modificación profunda en el ambiente o en el uso de un elemento ambiental de gran importancia en el área de influencia del proyecto.

PM.- Perturbación Media: Se presenta cuando hay una alteración parcial al medio o de la utilización de un elemento ambiental con mediana importancia en el área del proyecto.

AM.- Alteración Menor: Corresponde a una alteración poco importante de algún elemento ambiental de la naturaleza.

PB.- Perturbación benéfica significativa: El elemento ambiental favorecido tiene una gran trascendencia en el desarrollo de la obra desde el punto de vista ecológico, social o económico.

Pb.- Perturbación benéfica poco significativa: El elemento ambiental favorecido tiene características que lo hacen ser importante y de interés parcial o temporal, pero no tiene prioridad.

Pn.- Perturbación nula.- Corresponde a una Nula alteración sin importancia de algún elemento ambiental de la naturaleza.

Evaluación de los impactos ambientales identificados.

En relación a la matriz de los **factores Físicos**, tiene una potencialidad de 299 posibles interacciones de los cuales el proyecto, interactúa en 35 ocasiones en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto en cuestión, lo que representa el 11.70 % de la totalidad de la matriz.

Para la **etapa de Preparación del sitio** corresponden 5 interacciones (1.67 %), para la **etapa de construcción** 8, estimándose un (2.67%) de las perturbaciones a los factores físicos y finalmente 22 interacciones en la fase de **operación y mantenimiento** correspondiendo un (7.35%) de los impactos identificados.

En relación a los **factores Biológicos**, la matriz cuenta con una potencialidad de 322 posibles interacciones, de estas, el presente proyecto interactúa en 39 ocasiones, lo que representa el 12.11% de la totalidad de la matriz.

Para la **etapa de Preparación del sitio** corresponden 10 interacciones (3.10%), para la **etapa de construcción** 12 estimándose un (3.72%) de las perturbaciones a los factores biológicos y finalmente 17 interacciones en la fase de **operación y mantenimiento** correspondiendo (5.27%) de los impactos identificados.

Finalmente para la matriz de los **factores Socioeconómicos** tiene una potencialidad de 207 posibles interacciones de los cuales el proyecto, interactúa en 28 ocasiones, en las diferentes fases del proyecto, lo que representa el 13.52%.

Para la etapa de **Preparación del sitio** corresponden 6 interacciones (2.89%), para la **etapa de construcción** 7, estimándose un (3.38%) de las perturbaciones a los factores Socioeconómicos y finalmente 15 interacciones en la fase de **operación y mantenimiento** correspondiendo (7.24%) de los impactos identificados.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS FACTORES FISICOS

TABLA V.1a
 PROYECTO
 "DESALINADORA Y MUELLE"

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

FACTORES FISICOS SUCEPTIBLES A ALTERARSE		ACTIVIDADES DEL PROYECTO																						
		PREPARACION DEL SITIO	CONSTRUCCION	OPERACION Y MANTENIMIENTO																				
		LIMPIEZA	DESMONTE	NIVELACIONES	COMPACTACION	USO DE MAQUINARIA	TRAZO DE TERRENO	CIMENTACIONES	VIA DE ACCESO	EDIFICACION	USO DE MAQUINARIA	MOVIMIENTO DE CAMIONES	EXCAVACIONES	INSTALACION FT. Y MUELLE	CREACION DE AREAS VERDES	INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS	ACTIVIDADES DE DETALLE	USO DE VEHICULOS	MANTENIMIENTO GENERAL	MANTENIMIENTO DE AREAS VERDES	PLANTA DE TRATAMIENTO	SERVICIOS	OCCUPACION	PROVEEDORES
TIERRA	RECURSOS MINERALES																							
	SUELOS	X	X										X	X	X				X	X			X	X
	GEOMORFOLOGIA														X									
AGUA	SUPERFICIALES	X	X												X				X	X				
	SUBTERRANEAS																							
	RIOS																							
	LAGUNAS																							
	MARINAS													X					X					
ESTUARINAS																								
ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE		X												X			X	X	X			X	X
	RUIDO															X			X	X		X	X	X
	GASES																	X	X			X		X
	COMBUSTION MOTORES																					X		X

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS FACTORES FISICOS

TABLA V.1b
 PROYECTO
 DESALINADORA Y MUELLE

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

FACTORES FISICOS SUCEPTIBLES A ALTERARSE		PREPARACION DEL SITIO			CONSTRUCCION								OPERACION Y MANTENIMIENTO												
		LIMPIEZA	DESMONTE	NIVELACION	COMPACTACION	USO DE MAQUINARIA	TRAZO DE TERRENO	CIMENTACIONES	VIA DE ACCESO	EDIFICACION	USO DE MAQUINARIA	MOVIMIENTO DE CAMIONES	EXCAVACIONES	INSTALACION DE P. T. MUELLE	CREACION DE AREAS VERDES	INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS	ACTIVIDADES DE DETALLE	USO DE VEHICULOS	MANTENIMIENTO GENERAL	MANTENIMIENTO DE AREAS VERDES	PLANTA DE TRATAMIENTO	SERVICIOS	OCCUPACION	PROVEEDORES	
TIERRA	RECURSOS MINERALES																								
	SUELOS	AM	AM											AM	Pb	AM		AM	Pb			AM	AM		
	GOMORFOLOGIA														Pb										
AGUA	SUPERFICIALES	AM	AM												Pb			AM	Pb						
	SUSTERRANEAS																								
	RIOS																								
	LAGUNAS																								
	MARINAS													Pb					Pb	I					
ESTUARINAS																									
ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE		AM												Pb			AM	AM	Pb			AM	AM	
	RUIDO															AM		AM	AM			AM	AM	AM	
	GASES																	AM	AM			AM	AM	AM	
	COMBUSTION MOTORES																		AM	AM			AM	AM	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS FACTORES BIOLOGICOS

TABLA V.2a
 PROYECTO
 "DESALINADORA Y MUELLE"

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

FACTORES BIOLOGICOS SUCEPTIBLES A ALTERARSE		PREPARACION DEL SITIO			CONSTRUCCION								OPERACION Y MANTENIMIENTO											
		LIMPIEZA	DESMONTE	NIVELACION	COMPACTACION	USO DE MAQUINARIA	TRAZO DE TERRENO	CIMENTACIONES	VIA DE ACCESO	EDIFICACION	USO DE MAQUINARIA	MOVIMIENTO DE CAMIONES	EXCAVACIONES	INSTALACION P.T. Y MUELLE	CREACION DE AREAS VERDES	INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS	ACTIVIDADES DE DETALLE	USO DE VEHICULOS	MANTENIMIENTO GENERAL	MANTENIMIENTO DE AREAS VERDES	PLANTA DE TRATAMIENTO	SERVICIOS	OCCUPACION	PROVEEDORES
FLORA	ARBOLES																							
	ARBUSTOS	X											X	X				X	X					
	HIERBAS	X	X										X	X				X	X					
	PLANTAS ACUATICAS	X											X					X						
	ESPECIES EN ESTATUS																							
	ESPECIES DE INTERES COMER.																							
FAUNA	AVES	X	X											X			X	X	X					
	REPTILES	X	X											X				X	X					
	PEQUEÑOS MAMIFEROS	X	X											X				X	X					
	PECES													X				X						
	CRUSTACEOS													X				X						
	ORGANISMOS BENTONICOS													X				X						
	INSECTOS													X				X	X					
	ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCION																							

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS FACTORES BIOLOGICOS

TABLA V.2b
 PROYECTO
 "DESALINADORA Y MUELLE"

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

FACTORES BIOLOGICOS SUCEPTIBLES A ALTERARSE		PREPARACION DEL SITIO			CONSTRUCCION								OPERACION Y MANTENIMIENTO											
		LIMPIEZA	DESMONTE	NIVELACION	COMPACTACION	USO DE MAQUINARIA	TRAZO DE TERRENO	CIMENTACIONES	VIA DE ACCESO	EDIFICACION	USO DE MAQUINARIA	MOVIMIENTO DE CAMIONES	EXCAVACIONES	INSTALACION P.T. Y MUELLE	CREACION DE AREAS VERDES	INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS	ACTIVIDADES DE DETALLE	USO DE VEHICULOS	MANTENIMIENTO GENERAL	MANTENIMIENTO DE AREAS VERDES	PLANTA DE TRATAMIENTO	SERVICIOS	OCCUPACION	PROVEEDORES
FLORA	ARBOLES																							
	ARBUSTOS	AM											Pb	Pb				Pb	Pb					
	HIERBAS	AM	AM										Pb	AM				Pb	Pb					
	PLANTAS ACUATICAS	Pb											Pb					Pb						
	ESPECIES EN ESTATUS																							
	ESPECIES DE INTERES COMER.																							
FAUNA	AVES	AM	AM											Pb			AM	Pb	Pb					
	REPTILES	AM	AM											Pb				Pb	Pb					
	PEQUEÑOS MAMIFEROS	AM	AM											Pb				Pb	Pb					
	PECES													Pb				Pb						
	CRUSTACEOS													Pb				Pb						
	ORGANISMOS BENTONICOS													Pb				Pb						
	INSECTOS													Pb				Pb	Pb					
	ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCION													Pb				Pb	Pb					

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONOMICOS

TABLA V.3a
 PROYECTO

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

"DESALINADORA Y MUELLE"

		FACTORES SOCIOECONOMICOS SUCEPTIBLES A ALTERARSE			ACTIVIDADES DEL PROYECTO																			
					PREPARACION DEL SITIO					CONSTRUCCION					OPERACION Y MANTENIMIENTO									
		LIMPIEZA	DESMONTE	NIVELACION	COMPACTACION	USO DE MAQUINARIA	TRAZO DE TERRENO	CIMENTACIONES	VIA DE ACCESO	EDIFICACION	USO DE MAQUINARIA	MOVIMIENTO DE CAMIONES	EXCAVACIONES	INSTALACION P.T. MUELLE	CREACION DE AREAS VERDES	INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS	ACTIVIDADES DE DETALLE	USO DE VEHICULOS	MANTENIMIENTO GENERAL	MANTENIMIENTO DE AREAS VERDES	PLANTA DE TRATAMIENTO	SERVICIOS	OCCUPACION	PROVEEDORES
NIVEL SOCIOECONOMICO	CAMBIOS ESTILO DE VIDA																						X	
	EMPLEO PERMANENTE													X	X			X	X			X	X	X
	EMPLEO TEMPORAL	X	X											X	X	X						X		X
	CAMBIOS DE DENSIDAD POBLACIONAL																							
ESTETICOS Y ECOLOGICOS	VISTA PANORAMICA	X	X												X			X	X				X	
	PAISAJES	X	X												X			X	X			X	X	
	ASPECTOS FISICOS SINGULARES																							
	PARQUES Y RESERVAS																							
	MONUMENTOS HISTORICOS																							

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONOMICOS

TABLA V.3b
 PROYECTO
 "DESALINADORA Y MUELLE"

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

		FACTORES SOCIOECONOMICOS SUCEPTIBLES A ALTERARSE																						
		LIMPIEZA	DES MONTE	NIVELACION	COMPACTACION	USO DE MAQUINARIA	TRAZO DE TERRENO	CIMENTACIONES	VIA DE ACCESO	EDIFICACION	USO DE MAQUINARIA	MOVIMIENTO DE CAMIONES	EXCAVACIONES	INSTALACION R.T. Y MUELLE	CREACION DE AREAS VERDES	INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS	ACTIVIDADES DE DETALLE	USO DE VEHICULOS	MANTENIMIENTO GENERAL	MANTENIMIENTO DE AREAS VERDES	PLANTA DE TRATAMIENTO	SERVICIOS	OCCUPACION	PROVEEDORES
		PREPARACION DEL SITIO			CONSTRUCCION										OPERACION Y MANTENIMIENTO									
NIVEL SOCIOECONOMICO	CAMBIOS ESTILO DE VIDA																							Pa
	EMPLERO PERMANENTE													Pb	Pb			Pa	Pa		Pa	Pa	Pa	
	EMPLERO TEMPORAL	Pb	Pb											Pb	Pb	Pb						Pb	Pb	
	CAMBIOS DE DENSIDAD POBLACIONAL																							
ESTETICOS Y ECOLOGICOS	VISTA PANORAMICA	Pb	Pb												Pb				Pb	Pb			Pa	
	PAISAJES	Pb	Pb												Pb			Pa	Pb		AM	Pa		
	ASPECTOS FISICOS SINGULARES																							
	PARQUES Y RESERVAS																							
	MONUMENTOS HISTORICOS																							

V.4.- Conclusiones.

Del análisis de impactos posibles que pudiera generarse por la implementación del presente proyecto, ninguno representa riesgo alguno para los elementos bióticos y abióticos del sitio de su ubicación dentro del Sistema Ambiental, ni tampoco provocaría un cambio dentro de los ecosistemas marinos donde se ubicara el muelle flotante, para el caso del vertimiento del agua de rechazo que no se aprovechara, mantendrá los mismos niveles de composición salina y elementos.

El proyecto no requerirá obras de gran envergadura para su construcción, ya que son equipos prefabricados fuera del sitio, y para su instalación no requieren de la modificación del suelo ni del lecho marino.

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

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

Después de haber identificado y evaluado las perturbaciones ocasionadas en las diferentes etapas del proyecto, se procede a hacer una descripción de estas perturbaciones para cada grupo de factores.

Etapas de Preparación del Sitio.

Factores Físicos:

No se utilizara maquinaria o camiones de volteo para las acciones de preparación del sitio de la obra, por lo que no generaran emisiones a la atmósfera.

Factores Biológicos:

Durante la etapa de preparación del sitio, se presentarán perturbaciones adversas a este factor, ya que este predio presenta: matorrales, pasto silvestre y vegetación secundaria.

Sin embargo, se identifica una perturbación benéfica significativa por la creación nuevas de áreas verdes con plantas de ornato de la región. Es importante mencionar que para el mantenimiento de las áreas verdes de este proyecto, solo se utilizarán agroquímicos, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, etc.

Que estén autorizados en el "Catálogo de Plaguicidas y Pesticidas" Publicado en el diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1991, así como los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (**CICOPLAFEST**).

Factores Socioeconómicos:

Durante la fase de preparación del sitio del proyecto se realizarán acciones de limpieza, para la instalación de la línea de extracción y conducción del agua marina de rechazo, para ello se requerirá la contratación de personal que resida cerca del área del proyecto para llevar a cabo estas labores, ocasionando un impacto benéfico poco significativo por la generación de 15 empleos temporales en promedio directo y 90 empleos indirectos.

Etapas de Construcción.

Factores Físicos:

No se utilizará maquinaria y/o camiones de volteo, por lo que NO se ocasionará perturbación alguna a la atmósfera por vía de emisiones provocadas por la combustión de motores.

Factores Biológicos:

Para esta fase se presentarán perturbaciones benéficas significativas principalmente por la creación de nuevas áreas ajardinadas dentro del área del proyecto para formar parte de la imagen estética de este centro comercial, estas se crearán cuando el proyecto se encuentre al 60% de avance de obra.

Factores Socioeconómicos:

Para esta etapa de construcción del proyecto, también se requerirá la contratación de personal calificado y no calificado para llevar a cabo la instalación del equipamiento del sistema de Osmosis Inversa, la línea de extracción y conducción del agua marina, albañilería, herrería, cancelaría, plomería, diseño de paisaje, pintura, jardinería, y actividades de detalle, identificándose una perturbación benéfica poco significativa por la generación de empleos temporales.

Etapas de Operación y Mantenimiento.

Factores Físicos:

Durante la etapa operacional del proyecto se originarán emisiones a la atmósfera provocadas por los motores de los automóviles de los visitantes de este centro turístico, identificando a esta perturbación como una Alteración Menor, debido a que la mayoría de los autos no permanecerán encendidos por mucho tiempo dentro del estacionamiento y que además las emisiones serán dispersadas por los vientos.

Factores Biológicos:

En esta etapa se presentarán perturbaciones benéficas significativas, debido a la creación de áreas verdes, que en esta etapa estarán totalmente concluidas proporcionando una imagen relevante y aportando los elementos necesarios para dar alojamiento a las aves de la zona que se han adaptado a la zona urbana.

Factores Socioeconómicos:

Los factores socioeconómicos, en esta etapa operativa, son sin duda los más beneficiados por el proyecto, ya que se originarán empleos de base más los proveedores que en forma indirecta se generaran por la operación y mantenimiento del Proyecto **“Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas”** considerando este hecho como una perturbación benéfica significativa.

Con los resultados obtenidos de la identificación y evaluación de las perturbaciones identificadas en las diferentes etapas del proyecto **“Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas”**, se plantean las medidas de mitigación y/o compensación para cada una de las etapas del proyecto.

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar y reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad.

Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas como las que se mencionan a continuación:

- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos Afectados.

- Evitar el Impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente Afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implantación de Operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- Forestar el área, cuando este se encuentra al 60 % de avance de obra.

Etapas de preparación del sitio y construcción

- Se contratarán 2 letrinas (WC portátiles) para los trabajadores disminuyendo la probabilidad de contraer enfermedades entre los trabajadores.
- Así mismo se deben realizar campañas de fumigación durante el periodo de lluvias, orientadas al control de las poblaciones de mosquitos como medida preventiva del Dengue y Paludismo.
- Con relación a las emisiones de ruido, el equipo y las actividades propias de la construcción, solo se trabajara en horario diurno, por lo que no se trabajara por las noches, evitando así que las emisiones rebasen los límites máximos de decibeles según la Norma NOM-081-ECOL-1994.
- Se recomienda la contratación de mano de obra de la zona.
- Durante estas etapas de Preparación del sitio y construcción se deberá exigir a todos los trabajadores que cumplan con las medidas de seguridad que requieran cada una de las actividades, haciendo uso del equipo necesario, con el fin de evitar accidentes de trabajo, Para ello la empresa constructora deberá dotar del equipo de seguridad a todo el personal de obra.
- Como ya se ha mencionado durante las fases de preparación del sitio y construcción del proyecto, NO se provocará cambios morfológicos y químicos en el suelo del predio por las acciones de limpieza, por lo que no se dañara significativamente la topografía original del predio.

- Además se regará constantemente las áreas de trabajo durante las labores de preparación del sitio para evitar en lo posible levantar polvo.
- Como medida de mitigación se crearán áreas verdes para que formen parte de la imagen del mismo desarrollo en su etapa operacional.

Etapas de operación y mantenimiento.

- La imagen de la zona será atenuada con la arquitectura del paisaje de la obra civil y la vegetación endémica de las áreas verdes del proyecto.
- Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se deberá contar con señalamientos y anuncios suficientes para controlar y dar seguridad al movimiento de personas y vehículos dentro y fuera de las instalaciones.
- Se deberá tener un eficiente sistema de recolección de residuos sólidos domésticos del proyecto.
- Se recomienda que el proyecto tenga un sistema de emergencia de desalojo, esto debido a que se ubica en una zona sísmica y con frecuencia de huracanes en época de lluvias, ya que existe la probabilidad de que se presente alguna de estas eventualidades, por lo que los habitantes deberán estar enterados de las medidas a tomar, los servicios de auxilio y las vías de comunicación hacia sitios seguros.
- Los trabajos de jardinería y mantenimiento general, deberán realizarse en forma manual y en apego al "Catálogo de Plaguicidas y Pesticidas" Publicado en el diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1991, así como los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (**CICOPLAFEST**).
- Se recomienda que los trabajos de mantenimiento en áreas verdes sean permanentes, para mantener en buen estado la cubierta vegetal.
- Se recomienda la contratación de personal de la zona para ocupar los empleos necesarios para la operación del proyecto.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental. (Descripción de las medidas o sistema de medidas de mitigación).

La vigilancia ambiental, se regirá por las siguientes medidas de mitigación, agrupadas en las diferentes etapas del proyecto **“Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas”** con el objeto de mitigar las afectaciones al medio por la implantación de este proyecto.

ETAPA	FACTOR AFECTADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	AGUA	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ RACIONALIZACIÓN EN LO POSIBLE DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE. ⊕ EL RIEGO DEL TERRENO, PARA EVITAR LA GENERACIÓN DE POLVOS FUGITIVOS EN LAS ACTIVIDADES DENTRO DEL TERRENO. ⊕ LA CREACIÓN DE AREAS VERDES SE INICIARA CUANDO LA OBRA SE ENCUENTRE AL 60 % DE AVANCE. ⊕ USO DE 2 LETRINAS PORTÁTILES DEL TIPO ECOLÓGICAS, (SOLO DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN).
	SUELO	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ SÓLO SE AFECTARÁ LA SUPERFICIE ESTRICTAMENTE NECESARIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DESARROLLO HABITACIONAL. ⊕ SE CREARAN AREAS VERDES PARA ENRIQUECER CON FLORA LAS AREAS DESTINADAS PARA ESTE FIN. ⊕ SE RETIRARAN TODOS LOS RESIDUOS SÓLIDOS QUE SE ENCUENTREN DISPERSOS EN EL AREA DEL PROYECTO PRODUCTO DE LA CONSTRUCCIÓN.
	AIRE	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ NO SE UTILIZARA MAQUINARIA PESADA. ⊕ PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE SOLO SE CONTRATARA LOS CAMIONES DE VOLTEO QUE ESTEN BUENAS CONDICIONES MECANICAS DE AFINACIÓN. ⊕ SE REGARA EL TERRENO, PROCURANDO TENER LOS MATERIALES EN CONDICIONES HÚMEDAS MÍNIMAS PARA QUE SU MOVIMIENTO PRODUZCA EL MÍNIMO DE POLVO, ASÍ COMO UN MANEJO ADECUADO.
	FLORA	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ COMO MEDIDA DE MITIGACIÓN SE CREARÁN ÁREAS VERDES CON PLANTAS DE ORNATO DE LA REGIÓN.
	PAISAJE	EN LA ETAPA DE OPERACIÓN SE VERA COMPENSADA POR LA CEACION DE UNA ARQUITECTURA DEL PAISAJE RELEVANTE.
	SALUD	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ TAMBIÉN SE CONSIDERA EL INCREMENTO EN EL NIVEL DE RUIDO. COMO MEDIDA ADICIONAL SE TRABAJARÁ EN HORARIO DIURNO. ⊕ PARA EVITAR ACCIDENTES SE DOTARA DE EQUIPO DE SEGURIDAD A LOS EMPLEADOS QUE POR SU ACTIVIDAD LO REQUIERAN.
	TRÁFICO	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ SE ESTABLECERÁN HORARIOS PARA RECIBIR A LOS PROVEEDORES, ADEMÁS DE QUE SE PROCURARÁ QUE DICHOS VEHÍCULOS ESTÉN AFINADOS Y EN BUEN ESTADO MECÁNICO.

ETAPA	FACTOR AFECTADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	AGUA	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ EL AGUA RESIDUAL SERÁ CANALIZADA HACIA LA PLANTA DE TRATAMIENTO. ⊕ POR NINGÚN MOTIVO SE DESCARGARÁN AGUAS RESIDUALES A LAS VIAS DE ACCESO Y TERRENOS ALEDAÑOS AL PROYECTO. ⊕ EL RIEGO DE LAS AREAS VERDES SE REALIZARA POR LAS TARDES PARA APROVECHAR AL MÁXIMO LA HUMEDAD Y EVITAR SU PERDIDA POR EVAPORACIÓN.
	SUELO	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ EL MANEJO Y RECOLECCION DENTRO DEL DESARROLLO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS QUE SE GENEREN POR LA OPERACIÓN, SE EFECTUARÁ COTIDIANAMENTE CONTANDO PARA ELLO CON RECIPIENTES ADECUADOS, QUE CUENTEN CON TAPAS HERMÉTICAS PARA EVITAR LA GENERACIÓN DE FAUNA NOCIVA Y MALOS OLORES ⊕ EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS, SE EFECTUAR EN UN CUARTO DE SUCIOS, QUE TENDRA UNA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE DOS DIAS CONSECUTIVOS. PARA POSTERIORMENTE TRASLADARLOS A SU DESTINO FINAL. ⊕ PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y MANTOS FREÁTICOS POR LA ACCION DE LAS AGUAS RESIDUALES, SE PROPORCIONARA UN MANTENIMIENTO CONSTANTE DE LA RED HIDROSANITARIA. ⊕ PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO DENTRO DE ESTE DESARROLLO, NO SE PERMITIRA BAJO NINGUN MOTIVO REALIZAR REPARACIONES MECANICAS DENTRO DE ESTE PROYECTO. ⊕ ANTES DE INICIAR OPERACIONES, SE INFORMARA CON 15 DIAS DE ANTELACION A TODAS LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES.
	AIRE	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ SE REALIZARÁ UNA SUPERVISIÓN ESTRICTA Y CONTINUA, PROPORCIONANDO EL MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LAS INSTALACIONES, PARA MINIMIZAR EL RIESGO DE UN ACCIDENTE POR INCENDIO U OTROS FACTORES. ⊕ PARA ATENUAR LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE, SOLO SE CONTRATARAN Y PERMITIRA EL ACCESO A LOS CAMIONES DE LOS PROVEEDORES QUE ESTEN EN OPTIMAS CONDICIONES MECANICAS Y DE AFINACION
	CONTINGENCIA POR FENÓMENOS NATURALES.	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ EL PROYECTO TENDRA UN SISTEMA DE EMERGENCIA DE DESALOJO, ESTO DEBIDO A QUE SE UBICA EN UNA ZONA SÍSMICA Y CON FRECUENCIA DE HURACANES YA QUE EXISTE LA PROBABILIDAD DE QUE SE PRESENTE ALGUNA DE ESTAS EVENTUALIDADES, POR LO QUE LOS HABITANTES Y VISITANTES DEBERÁN ESTAR ENTERADOS DE LAS MEDIDAS A TOMAR, LOS SERVICIOS DE AUXILIO Y LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN HACIA SITIOS SEGUROS.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Con la implantación de este proyecto y con las medidas de mitigación aplicadas a este desarrollo persistirán algunos impactos de carácter residual como los que originara el vertimiento de las aguas de rechazo de la planta de osmosis inversa, así como algunos impactos de carácter estético que perduraran el tiempo de vida del proyecto.

Para mitigar estos impactos se tiene considerado lo siguiente:

Para el caso del vertimiento del agua de rechazo, se tiene contemplado utilizar la misma agua de extracción del mar para diluir cualquier exceso de salmuera que pudiera alterar su consistencia química en el punto de vertimiento, el cual se colocara en sitio marino con excedente de roca, para un proceso de infiltración natural en sitio.

Con la implementación de la instalación de la línea de extracción y rechazo del agua marina, se afectara a la vegetación secundaria que domina el predio, para ello se tiene contemplado realizar una forestación acorde a las características de la zona circundante para proporcionar un ambiente estéticamente agradable típico de esta zona.

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

VII.1 Pronóstico del escenario.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al "Conjunto formado por la descripción una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación de origen a la situación futura", a esta definición propuesta por J.C Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Algunos campos de aplicación del método del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

Se distinguen tres tipos de escenarios:

- a).-** Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se pueda imaginar.
- b).-** Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible, habida cuenta de las restricciones y,
- c).-** Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad como referenciados, tendenciales, contrastados, o normativos.

El escenario tendencial, sea probable o no, es un principio aquel que corresponde, a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección.

Muy a menudo, el escenario más probable continúa siendo calificado de tendencial, incluso si, contrariamente a lo que su nombre expresa, no se corresponde con una extrapolación pura y simple de tendencias. Desde luego, en épocas pasadas cuando el mundo cambiaba menos de prisa que hoy en día, lo más probable era efectivamente la continuidad de las tendencias. Para el futuro, sin embargo, lo más probable parece más bien, que corresponde en la mayoría de los casos con profundas rupturas de las tendencias actuales.

Los Objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

- **Descubrir** cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables Clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global, lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.
- **Determinar**, principalmente a partir de las variantes clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus proyectos.
- **Describir**, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado, tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

La instalación de infraestructura urbana, suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente, sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación del mismo, durante su vida útil y aun una vez concluida esta.

Los escenarios posibles que se plantean para el proyecto "**Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas**" son los siguientes:

Impacto sobre la Flora y Fauna locales

Planta Desalinadora: El proyecto contempla colocar una línea de extracción y conducción de agua de mar, para el desarrollo de este proyecto se pronostican impactos adversos y negativos, para la Flora y Fauna del sitio, pero estos no son de gran relevancia, y sin embargo si podemos mencionar como relevantes, los impactos benéficos a los componentes biológicos, esto debido a la creación de áreas verdes con plantas de la región.

Muelle Flotante: Contempla la colocación de una estructura prefabricada a base de concreto armado, como sistema de anclaje no mayor a un metro cuadrado, con un espesor de una tonelada de peso, en donde se pueden generar condiciones para que se puedan fijar los organismos marinos.

Impacto el Uso del Suelo

NO modificara la imagen de uso del suelo del predio, debido a que existen otros proyectos en su área de influencia, lo que le permitirá integrarse sin ninguna dificultad a la armonía del paisaje y su entorno.

Desde el punto vista turístico contribuirán al desarrollo de esta importante actividad económica en el sitio, al dotar de elementos físicos a través de la producción de agua potable, para dotar del vital líquido a los desarrollos residenciales que se cuajan en la zona del sitio y los predios colindantes al proyecto, mismos que ya encuentran en operación con servicios turísticos.

De acuerdo con las características del proyecto, podemos considerar que el área de influencia desde el punto de vista ecológico, será en el mismo predio que se ubica, el cual NO sufrirá cambios en su constitución del suelo, ya que la superficie que utilizara, será mínima.

Impacto en el empleo

Además de contar con argumentos de mejoramiento en la calidad de vida de la gente del lugar, por la creación de empleos temporales y permanentes (en sus tres etapas) considerándolos como un impacto benéfico significativo; Una vez que el proyecto **"Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas"** encuentre funcionando.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

Cabe hacer mención que no existe un programa de monitoreo como tal, sin embargo podemos hacer notar que si existe un interés de poder evaluar la interacción del proyecto en sus diferentes etapas, con el objetivo primordial de vigilar que todas las acciones y obras durante las diferentes etapas del proyecto incluyendo la de operación no rebasen los límites máximos permisibles de todas aquellas normas oficiales mexicanas, leyes y reglamentos que en materia de impacto ambiental rijan al mismo.

Además, el presente proyecto se ajustara a lo que las autoridades ecológicas del ramo tengan a bien emitir para su buen funcionamiento y el respeto al medio ambiente para la conservación de los recursos naturales que rodean al proyecto.

A continuación se mencionan las acciones y efectos más relevantes durante el desarrollo del proyecto y que requerirán de mayor vigilancia.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.	
ACCIONES	AFECCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ⊕ LIMPIEZA. ⊕ DESMONTE. ⊕ INSTALACION. ⊕ CONSUMO DE AGUA MARINA PARA EL PROCESO S. ⊕ EMISIÓN DE AGUA DE RECHAZO (SALMUERA). 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ ALTERACIÓN DE LAS CONDICIONES GEOQUÍMICAS Y GEOMORFOLÓGICAS DEL SUELO. ⊕ PRODUCCION DE SALMUERA. ⊕ AFECCIÓN AL MAR POR VERIMIENTO.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
ACCIONES	AFECCIÓN
<p style="text-align: center;">OPERACIÓN DEL PROYECTO: "DESALINADORA Y MUELLE FLOTANTE SIRENAS"</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ GENERACIÓN DE RUIDO, RESIDUOS SÓLIDOS Y GENERACIÓN DE EMPLEOS TEMPORALES Y PERMANENTES ⊕ CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD TURÍSTICA DE LA ZONA, CON LA CONSECUENTE GENERACIÓN DE DIVISAS. ⊕ PRODUCCION Y DOTACION DE AGUA POTABLE.

Las variables mencionadas en las tablas anteriores son las de mayor relevancia en el desarrollo del proyecto "**Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas**", las cuales pueden servir de pauta para la estructuración de un programa de monitoreo y vigilancia en el desarrollo del proyecto en las diferentes etapas.

VII.3 Conclusiones.

Con base en el análisis de la información obtenida y con los resultados de la identificación y evaluación de las perturbaciones registradas en la presente manifestación y en el planteamiento de las medidas de mitigación y recomendaciones, con el objeto de disminuir mitigar y compensar el daño ocasionado al medio ambiente por el desarrollo del proyecto "**Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas**", en sus diferentes etapas y con la decisión de mejorar los aspectos adversos, se propone que al incrementar los

benéficos ambientales del proyecto en su etapa operativa, se concluye que: el proyecto es **factible** a un **bajo costo ambiental y un alto valor socioeconómico**.

Para la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

- Los factores físicos sufrirán perturbaciones bajas al suelo y a la atmósfera, provocadas por las acciones de limpieza y por la remoción del material terrígeno, de manera manual.
- Para lo cual se plantean medidas de mitigación, como el humedecer el terreno, NO utilizar maquinaria y camiones.
- Sobre los factores biológicos se presenta una perturbación media benéfica debido a la creación de nuevas áreas verdes.
- Con relación a los factores socioeconómicos se originan impactos benéficos significativos por la creación de más de **15** empleos temporales directos y **90** indirectos necesarios para las actividades de preparación del sitio y construcción del desarrollo.

Para la Etapa de Operación y Mantenimiento.

- La organización y disponibilidad de los propietarios de este proyecto, será directamente proporcional al cuidado y mantenimiento de los servicios del proyecto.
- Para evitar el acumulamiento excesivo de los residuos sólidos domésticos en áreas comunes del proyecto, se recomienda la instalación de contenedores de basura distribuidos estratégicamente para facilitar su recolección y almacenamiento temporal en el cuarto de sucios para que posteriormente Saneamiento Básico los transporte a su destino final.
- El proyecto "**Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas**", desde la preparación del sitio hasta su operación se sujetará a las Normas Oficiales mexicanas en Materia de Impacto Ambiental.
- Con relación a los factores socioeconómicos se originan impactos benéficos significativos por la creación de 15 empleos permanentes directos y 90 indirecto necesarios para las actividades de operación del desarrollo.

Las Normas Oficiales Mexicanas y Legislación Ecológica y de Desarrollo Urbano que controlan las diferentes actividades involucradas en el desarrollo del proyecto, se enlistan a continuación:

- NOM-045-ECOL/1993, referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan Diésel
- NOM-041-ECOL-1999.- Límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de los escapes de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.
- NOM-080-ECOL/1994.- Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas como el proyecto. "**Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas**", son los establecidos en la tabla siguiente:

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	HORARIO
68 DECIBELES	DE 6:00 A 22:00 HORAS
65 DECIBELES	DE 22:00 A 6:00 HORAS

- **NOM-081-ECOL/1994.-** Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

La presente obra está regulada por:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- H. Ayuntamiento Constitucional de Acapulco de Juárez, Gro.; 1993; Plan Director de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco, 2000.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.
- Reglamento sobre Fraccionamientos de Terrenos (para los Municipios del Estado de Guerrero).
- Ley de Catastro Municipal del Estado de Guerrero (Actualizada 1992).

Para terminar podemos concluir que el proyecto se encuentra en congruencia con las políticas marcadas en el Plan Nacional de Desarrollo (1995-2000) al cubrir parte de la demanda de infraestructura turística.

Además de esto, consideramos que si el Proyecto "**Planta Desalinadora y Muelle Flotante Sirenas**", se sujeta a las medidas de mitigación, compensación y recomendaciones planteadas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental (modalidad particular) y las condicionantes de la resolución dictadas en su momento por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), podemos considerarlo como un **PROYECTO VIABLE**.

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

VIII.1 Formatos de presentación.

Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Hidráulico, Modalidad Particular., Primera edición, agosto del 2002. SEMARNAT.

VIII.1.1 Planos definitivos.

- Plano topográfico del Predio.
- Plano de sembrado General.
- Plano de Plantas Arquitectónicas.
- Perspectiva del proyecto.

VIII.1.2 Fotografías.

- Se anexa al presente un expediente fotográfico.

VIII.1.3 Videos.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna.

ESPECIES DE ARBOLES	FAMILIA/ ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	sitio 1	sitio 2	sitio 3	Número de Especies
1	Burseraceae	Bursera simaruba	Palo mulato	7	2	1	10
2	Anacardiaceae	Astronium graveolens	Palo Culebro	11	5	4	20
3	Apocynaceae	Plumeria rubra	Flor de mayo	1			1
4	Fabaceae	Swartzia simplex	Naranjo de Monte	1	1	1	3
5	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium	Algodón silvestre	1			1
6	Malvaceae	Heliocarpus tomentosus	Majagua	2			2
7	Fabaceae	Gliricidia sepium	Cacahuananche	2			2
8	Fabaceae	Lysiloma divaricata	Tepemezquite	1			1
9	Fabaceae	Peltogyne mexicana	Palo morado		17	13	30
10	Lauraceae	Nectandra ambigens	Laurelillo		4	4	8
11	Moraceae	Ficus cotinifolia	Amesquite		1		1
12	Urticaceae	Cecropia obtusifolia	Guarumo			1	1
13	Rubiaceae	Guettarda macrosperma	Manzanillo			1	1
Total							81

ESPECIE ARBUSTOS	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	SITIO 1	SITIO 2	SITIO 3	Número de Especies
1	Salicaceae	Casearia nítida	Capulín	2	4	3	9
1	Fabaceae	Vachellia cornigera	Cubata		2	1	3
1	Euphorbiaceae	Cnidoscolus urens	Mala mujer	2	3		5
1	Rubiaceae	Randia laevigata	Crucetillo		3	4	7
1	Boraginaceae	Varronia inermis	Bola Prieta	1	1	1	3
1	Primulaceae	Bonellia macrocarpa	Limoncillo	4	2	2	8
1	Cactaceae	Stenocereus quevedonis	Baboso	5			5
1	Cactaceae	Hylocereus ocamponis	Pitahaya	3			3
1	Cycadaceae	Zamia loddigesii	Zamia			2	2
							45

ESPECIE HIERBA	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	SITIO 1	SITIO 2	SITIO 3	Número de Especies
1	Turneraceae	Turnera ulmifolia	Aile amarillo	2	3	1	6
2	Acanthaceae	Elytraria imbricata	Hierba	4	4	3	11
3	Bromeliaceae	Tillandsia schiedeana	Gallitos		5		5
4	Verbenaceae	Petrea vollubilis	Hierba	3	2	3	8
5	Acanthaceae	Ruellia foetida	Tronador	2		2	4
6	Boraginaceae	Tournefortia densiflora	Hierba	1	1	2	4
7	Bromeliaceae	Bromelia karatas	Aguama		1		1
8	Polemoniaceae	Loeselia ciliata	Hierba	4	3	4	11
							50

Especies de Reptiles Sitio del Proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus
IGUANIDAE	Ctenosaura pectinata	Iguana Mexicana	Observado
POLYCHIRIDAE	Anolis taylori	Abaniquillo de Acapulco	Observado
TEIIDAE	Cnemidophorus dep	Huicote	Observado
	Ameiva undulada	Lagartija Arcoiris	Observado

Especies de Aves observadas en sitio sujeto a Estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus
CRACIDAE	Ortalis poliocephala	Chachalaca	Observado
CORVIDAE	Calocitta formosa	Urraca Cariblanca	Observado
CATHARTIDAE	Coragyps atratus	Zopilote Negro	Observado
PSITTACIDAE	Aratinga canicularis	Perico Naranja	Observado
	Amazonia finschi	Loro	
PICIDAE	Centurus chrysoyeny	Carpintero	Observado
TURDIDAE	Turdus rufopalliatu	Mirlo elegante	Observado
TYRANNIDAE	Tyrannus melancholic	Tirano	Observado

	Pitangus sulphuratus	Bienteveo	Observado
	Empidonax sp	Mosquero	Observado
VIREONIDAE	Vireo hypochryseus	Vireo Amarillo	Observado

Especies de Mamíferos en sitio del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estatus
DIDELPHIDAE	Didelphys virginiana	Tlacuache	
DASYPODIDAE	Dasyopus novemcinctus	Armadillo	
SCIURIDAE	Sciurus aureogaster	Ardilla gris	Observado
PROCYONIDAE	Procyon lotor	Mapache	
PROCYONIDAE	Nasua narica	Tejón	
PHYLLOSTOMIDAE	Artibeus sp	Murciélago	Observado

VIII.2 Otros anexos.

- Plano Arquitectónico del sistema de Planta Desalinadora.

Documentos legales.

- Constancia de Alineamiento No Oficial y Uso de Suelo.
- Copia del poder general del Lic. Policarpo Viveros Flores
- Copia del RFC de la empresa
- Copia del acta constitutiva de la empresa.
- Copia de la escritura del contrato de compra-venta del predio.

Cartografía consultada.

- Carta Hidrológica de Aguas subterráneas. Escala 1:250,000; Acapulco E14-11
- Carta Topográfica; Escala 1:1,000.000; Acapulco de Juárez, Gro.; E14E56.
- clasificación de Climas, E. García; Escala 1:500.000.
- Carta Geológica. Escala 1:250,000; Acapulco E14-11
- Carta de Efectos Climáticos Reg. (Mayo-Octubre).

Fotografías aéreas.

- Foto aérea de ubicación del predio.

7. ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Matrices

- Factores físicos.
- Factores biológicos.
- Factores socioeconómicos.

BIBLIOGRAFÍA.

Alcerreca, C. et al. 1988; Fauna Silvestre y Áreas Protegidas. Edit. Universo, Veintiuno. México, D.F.

De la Riva A.R.; 1981; Tipos Básicos de Sedimentos en la Bahía de Acapulco; (Informe preliminar); Subsecretaría de Planeación; S.A.R.H.

Diario Oficial de la Federación; 1988; Ley general del equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Publicada el 28 de Enero de 1988; Actualizada mediante decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la misma Ley el 31 de diciembre de 1996.

Flores, V. y P. Gerez. (1988). Conservación en México. Síntesis sobre Vertebrados Terrestres, Vegetación y Uso del Suelo. INIREB. Xalapa, Ver.

Fornaworth, E.C. (1977) Ecosistemas Frágiles. Ed. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

García, E. (1988) Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Editado por García Miranda, México, D.F.

H. Ayuntamiento Constitucional de Acapulco de Juárez, Gro.; 1993; Plan Director de Desarrollo Urbano de Acapulco; Acapulco, Gro.

INEGI y Gob. del Edo. de Gro.;1996; Anuario Estadístico del Estado de Guerrero, Edición 1996,.INEGI/GEG.

INEGI; 1995; Guías para la Interpretación de Cartografía, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Edafología, Climática, Edafología, Uso del suelo, México.

Lizárraga. J.; 1981; Evaluación de Impacto Ambiental; UNAM (Facultad de Ingeniería). México.

MacCoy, J.C. 1979 Anfibios y Reptiles de México, Editorial LIMUSA. México, D.F.

Ramírez, P. J. et. al. 1986. Guía de los Mamíferos de México, U.A.M. México, D.F.

Ruíz, D. M. 1990 Recursos Pesqueros de las Costas de México, Ed. LIMUSA, México, D.F.

- Rzedowski, J. 1981 Vegetación de México. Editorial LIMUSA. México, D. F.
- Saldaña de la Riva, L. y E. Pérez R. 1987 Herpetofauna del Estado de Guerrero, Tesis U.N.A.M. México, D.F.
- S.A.R.H. 1977 Regiones Hidrológicas No. 19, 20, 21, y 22. En: Boletín Hidrológico No. 31. Tomos II y IV. México.
- S.A.R.H. 1988. Normales Climatológicas. Segunda Edición. México, D. F.
- Secretaria de Marina. 1989 Estudio Geográfico de la Región de Acapulco, Gro. Dirección Gral. de Oceanografía México, D.F.
- Secretaria de Marina. 1980. Geomorfología y Procesos Sedimentarios de la Región Costera de la Bahía de Acapulco, Gro. Dir. Gral. de Oceanografía. México, D.F.
- Secretaria de Marina, 1980; Estudio Sobre la Contaminación del Agua de la Bahía de Acapulco y Proximidades; Dirección General de Oceanografía Naval; Dir. de Prevención de la Contaminación del Mar; México, D.F.; p - 01 - 79.
- SEDUE 1989. Calendario Cinegético Correspondiente a la Temporada 1989-1990. En: Gaceta Ecológica. Vol I (3). México, D.F.
- SEDUE 1989. Información Básica Sobre Áreas Naturales Protegidas en México, D.F.
- SEDUE 1991; Acuerdo que Establece el Calendario Cinegético Correspondiente a la Temporada 1991 - 1992; Gaceta Ecología Vol. III (16) Segunda Sección. México, D.F.
- SECTUR. 1986 Estadísticas Básicas de la Actividad Turística, México.
- Smith, H.M. and R.B. Smith. 1976 Synopsis of Herpetofauna of México. United Press ed. U.S.A.
- Starker, L.A. 1982 Fauna Silvestre de México, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Editorial Pax. México, D.F.
- U.N.A.M. 1962 Anales del Instituto de Geofísica. Vol VIII. México, D.F.

ANEXOS