



- I. **Área de quien clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de 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: **12GE2024TD065**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 164 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 
- VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

Acta 10/2025/SIPOT/1T/2025/ART69, en la sesión celebrada el 22 de abril del 2025.

Disponible para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA\\_10\\_2025\\_SIPOT\\_1T\\_2025\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69.pdf)

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR,  
SECTOR TURÍSTICO, PARA EL WRECKSTAGE 2010 - REMOCIÓN DE  
ESCOMBROS -PEMEX LII", EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ,  
ESTADO DE GUERRERO.**



**Promovente: Julio Cesar Niño Navarro**

**Responsable Ambiental: José Francisco Ramírez Rodríguez.**

**2024**



CONTENIDO

<b><u>I.DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>I.3.2. NOMBRE DEL TÉCNICO PARTICIPANTE EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>I.3.3. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b><u>II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b><u>II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b><u>II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO</u></b>	<b><u>12</u></b>
<b><u>II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN</u></b>	<b><u>14</u></b>
<b><u>II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA</u></b>	<b><u>17</u></b>
<b><u>II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO</u></b>	<b><u>17</u></b>
<b><u>II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.</u></b>	<b><u>17</u></b>
<b><u>II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS</u></b>	<b><u>18</u></b>
<b><u>II.2.8. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO</u></b>	<b><u>18</u></b>
<b><u>II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO</u></b>	<b><u>19</u></b>
<b><u>II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO</u></b>	<b><u>20</u></b>
<b><u>II.2.3 CONSTRUCCIÓN (HUNDIMIENTO Y/O DESMANTELAMIENTO)</u></b>	<b><u>20</u></b>
<b><u>II.2.4 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</u></b>	<b><u>21</u></b>
<b><u>II.2.5. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES</u></b>	<b><u>21</u></b>
<b><u>II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS</u></b>	<b><u>21</u></b>
<b><u>II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA</u></b>	<b><u>21</u></b>
<b><u>II.2.9 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.</u></b>	<b><u>21</u></b>
<b><u>III.VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DEL USO DEL SUELO.</u></b>	<b><u>22</u></b>
<b><u>III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES.</u></b>	<b><u>23</u></b>
<b><u>III.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DOF EL 24 DE FEBRERO DE 2017.</u></b>	<b><u>23</u></b>
<b><u>III. 1.2. LEYES Y SUS REGLAMENTOS (FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES)</u></b>	<b><u>24</u></b>
<b><u>III.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (REIA).</u></b>	<b><u>25</u></b>
<b><u>III.3. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS).</u></b>	<b><u>27</u></b>
<b><u>II.4. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE. (LGVS).</u></b>	<b><u>28</u></b>
<b><u>III.4.1. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (RLGVS).</u></b>	<b><u>30</u></b>
<b><u>III.5. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).</u></b>	<b><u>31</u></b>



<b>III.5.1. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (RLGPGIR). (ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DOF 31-10-2014)</b>	<b>34</b>
<b>REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL MAR TERRITORIAL, VÍAS NAVEGABLES, PLAYAS, ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR.</b>	<b>34</b>
<b>II.6. LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL (LFRA).</b>	<b>35</b>
<b>II.6.1. LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (LGCC) Y SU REGLAMENTO (ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DOF 02-04-2015).</b>	<b>37</b>
<b>III.7. LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO (ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DOF 01-06-2021)</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>III.8. REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL.</b>	<b>37</b>
<b>III.9. NORMAS OFICIALES MEXICANAS</b>	<b>38</b>
<b>III.9.1. NORMAS DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</b>	<b>38</b>
<b>III.10. PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (PROGRAMA SECTORIAL DERIVADO DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2020-2024).</b>	<b>40</b>
<b>III.11. PROGRAMA SECTORIAL DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO 2020-2024.</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>III. 12. PROGRAMA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO 2021-2024</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>III.13. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL.</b>	<b>41</b>
<b>III.13.1. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS (GENERAL DEL TERRITORIO REGIONAL, MARINO O LOCAL.</b>	<b>41</b>
<b>III.15. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y ZONAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN.</b>	<b>46</b>
<b>III.15.1. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.</b>	<b>46</b>
<b>ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES.</b>	<b>46</b>
<b>ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES MUNICIPALES, EJIDALES, COMUNITARIAS Y PRIVADAS.</b>	<b>47</b>
<b>II.16. INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y PROGRAMAS FEDERALES</b>	<b>53</b>
<b>II.16.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019– 2024</b>	<b>53</b>
<b>III. 17. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2022 – 2027.</b>	<b>55</b>
<b>III.18. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2021 – 2024.</b>	<b>56</b>
<b>III.19. PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020 – 2024.</b>	<b>58</b>
<b>IV.DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.</b>	<b>59</b>
<b>IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.</b>	<b>59</b>
<b>IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL</b>	<b>59</b>
<b>IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.</b>	<b>61</b>
<b>IV.3.1 ASPECTO ABIÓTICOS</b>	<b>61</b>
<b>A) CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS.</b>	<b>61</b>
<b>B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA COSTERA</b>	<b>75</b>



SEDIMENTOS	85
D) GEOHIDROLOGÍA E HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.	87
E) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	87
F) HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	89
AGUA	89
<b>IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS</b>	<b>95</b>
A) VEGETACIÓN TERRESTRE	95
B) FAUNA	96
<i>MURICEA PURPUREA</i>	102
IV.3.1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO.	112
A) DEMOGRAFÍA	113
IV.3.1.4. PAISAJE	123
IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (SÍNTESIS DEL INVENTARIO)	125
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b>	<b>126</b>
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	¡ERROR!
MARCADOR NO DEFINIDO.	
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTOS.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
V.2. CRITERIOS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
V.2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.	¡ERROR!
MARCADOR NO DEFINIDO.	
V.3. CONCLUSIONES.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 1</b>	<b>38</b>
<b>VII.PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.</b>	<b>145</b>
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.	146
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.	146
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	147
VII.4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	147
VII.5. PRONÓSTICO AMBIENTAL.	149
VII.6. CONCLUSIONES.	150
<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES</b>	<b>151</b>
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	151
VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS	151
VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS	151
VIII.1.3 LISTAS DE FLORA Y FAUNA	151
VIII.2 OTROS ANEXOS	151
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS	152
VIII.4. BIBLIOGRAFÍA	154

## Antecedentes

1. La historia del Municipio de Acapulco de Juárez se remota a varios siglos atrás, pues durante la Colonia (de 1571 a 1815) tuvo un papel importante al desempeñarse como puerto marítimo, mediante el que se establecieron lazos comerciales entre Asia y las ciudades de la Nueva España (Oteiza, 1973 citado por Cárdenas Gómez, 2016), pero fue hasta el año de 1927 cuando volvió a tomar nuevos bríos, al construirse la carretera Acapulco – Taxco, así como la entrada de operaciones en 1928 de un aeropuerto, dando pie con ello a la accesibilidad a turistas. (Ramírez, 1986 citado por Cárdenas Gómez, 2016).
2. El desarrollo de la tormenta tropical Otis y su posterior intensificación a huracán de categoría 1 refleja un caso interesante de evolución ciclónica. A partir del 14 de octubre del 2023 se dio seguimiento a una zona de inestabilidad con 20% de probabilidad para desarrollo ciclónico en 7 días localizada al sureste de las costas de Chiapas. El centro del huracán Otis tocó tierra sobre la laguna de Coyuca, entre Acapulco y la población de Coyuca de Benítez a las 00:25 horas (tiempo del centro de México); impactó en la costa con fuerza de huracán categoría 5 de la escala Saffir–Simpson el día 25 de octubre, con vientos máximos sostenidos de 270 km/h, rachas de 330 km/h y desplazamiento hacia el nor-noroeste a 17 km/h. Al impactar sobre la costa Otis empezó a disminuir su fuerza, sobre todo, a medida que interactuaba con las montañas de la Sierra Madre del Sur, sin embargo, los vientos intensos prevalecieron en tierra durante la mañana del día 25 (CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional).
3. Que con fecha 09 de noviembre del 2023, que la compañía “T&T Salvage LLC”, quedo como única y obligada a la remoción y reflote de los restos náufragos de la embarcación.
4. El 16 de enero de 2024, la empresa transportadora MARITIME PROCUREMENT SERVICES, S.A. P.I. DE C.V., con registro 1212IPU100323RH3/1 y número de autorización UNICAPAM-ACPG-001, con número ACA17, llevó a cabo la recolección y disposición final de un tanque de 7000 litros.
5. El 13 de febrero de 2024, la empresa transportadora INDUSTRIALIPULITURA, S.A. de C.V., con registro 1212IPU100323RH3/1 y número de autorización de SEMARNAT 12-01-IG-01-2010, con manifiesto número 4991, llevó a cabo la recolección y disposición final de un tanque con una cantidad total de residuos de 5000 litros.
6. El 05 de marzo de 2024, la empresa transportadora INDUSTRIALIPULITURA, S.A. de C.V., con registro 1212IPU100323RH3/1 y número de autorización de SEMARNAT 12-01-IG-01-2010, con manifiesto número 4992, llevó a cabo la recolección y disposición final de dos tanques con una cantidad de 8345 y 8370 litros, siendo un total de 16,715 lts.
7. El 8 de mayo de 2024, la empresa transportadora Inmobiliaria y Construcciones AcaJist, S.A. de C.V., con reportes de maquinaria números 3716, 3717, 3919 y 3920, realizó 4 viajes de recolección de escombros, con un volumen total de 28 m<sup>3</sup> (7 m<sup>3</sup> por viaje).

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

## I.1. Datos generales del proyecto:

### I.1.1 Nombre del proyecto

“Wreckstage 2010 -Remoción de escombros - PEMEX LII”

### I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto en cuestión se ubica se centra la mitad de un ex buque, en un tipo de agua perene, en el puerto del Municipio de Acapulco de Juárez, del Estado de Guerrero. El sitio en el que se pretende desmantelar es en una coordenada geográfica central de la latitud  $16^{\circ}49'22.24''$  Norte, y en la longitud del Oeste es  $99^{\circ}54'4.16''$ . Donde corresponde a un área de  $466.45 \text{ m}^2$ . Y el lugar donde habrá un posible hundimiento es en la coordenada geográfica central de la latitud Norte  $16^{\circ}48'52.79''$  y la longitud Oeste  $99^{\circ}54'19.89''$ . Donde se llevarán actividades de hundimiento en un área de  $1,332.26 \text{ m}^2$ .

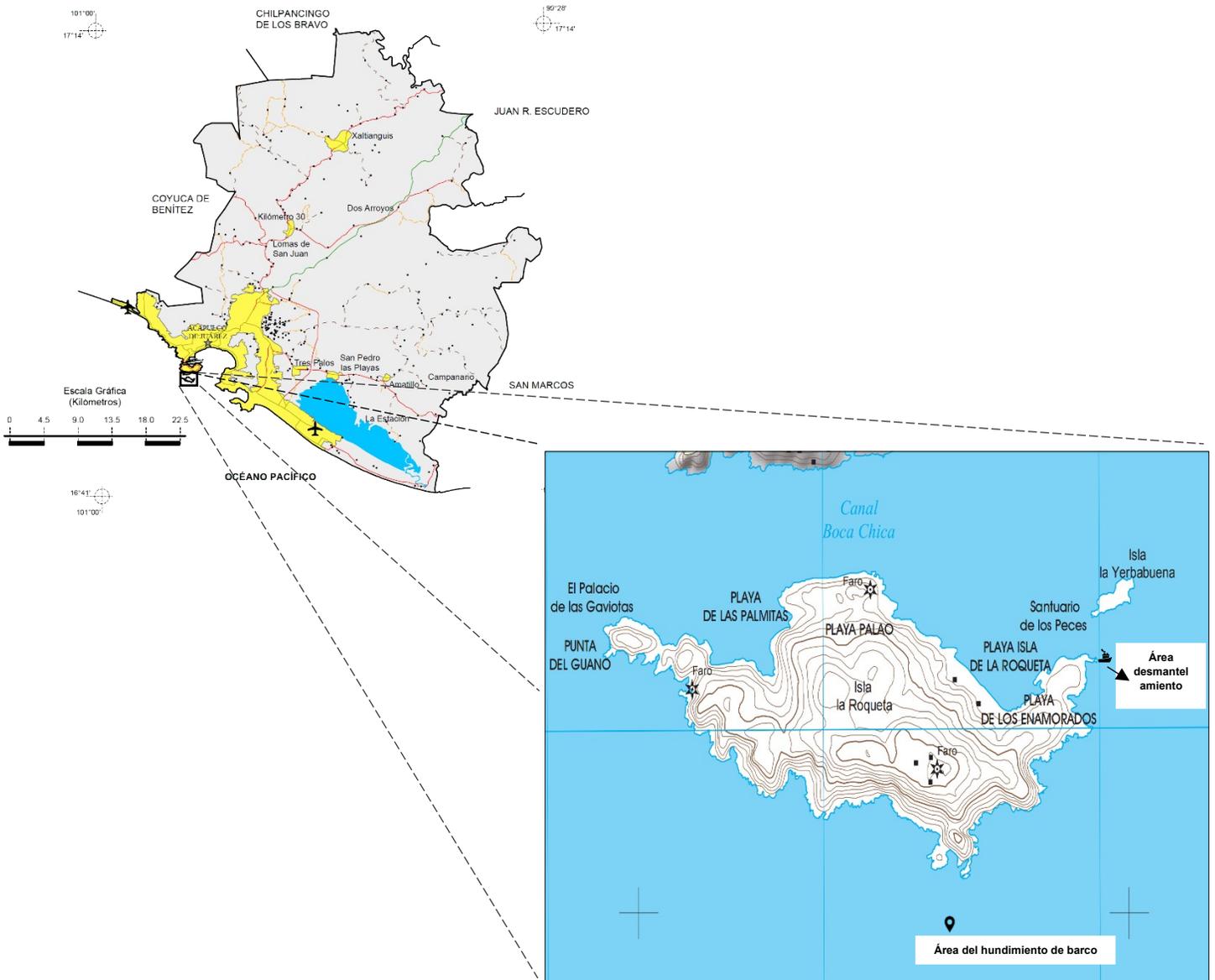


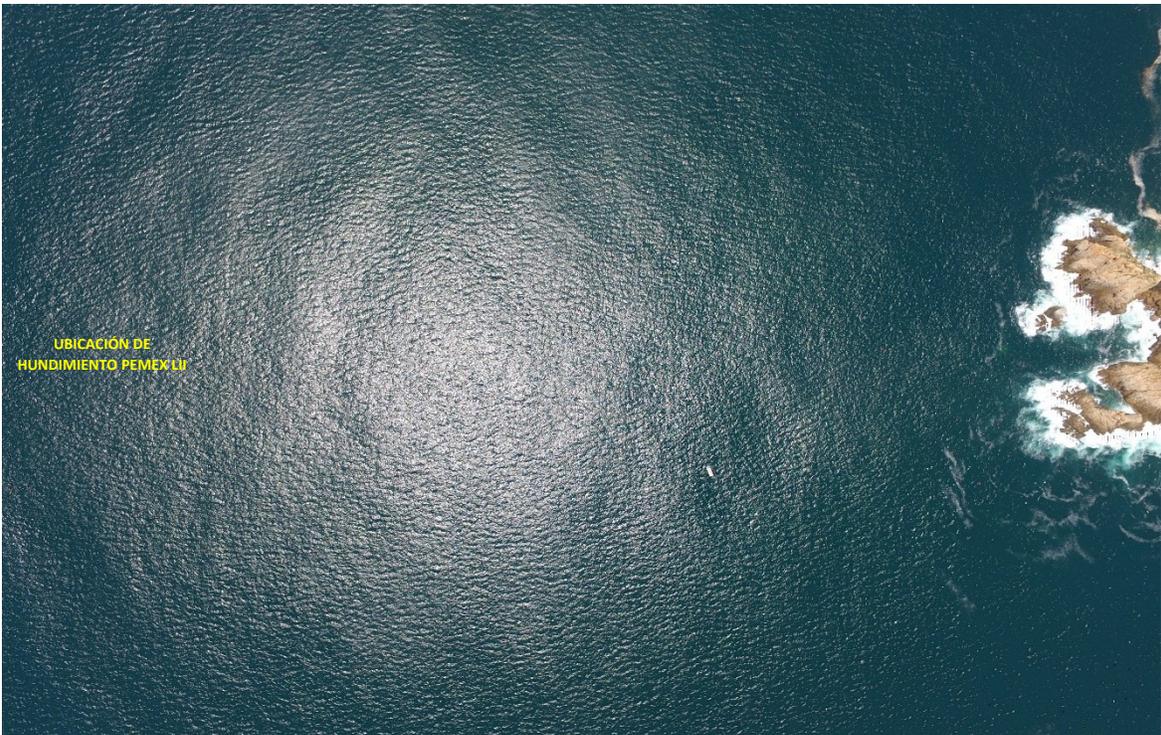
Imagen. Ubicación Municipal del área del proyecto

Fuente: Información Topográfica Digital Escala 1:20 000, Época 2007-2015. Clave: Acapulco E14C57 d.

*Imagen 2. Ubicación aérea de desmantelamiento.*



*Imagen 2. Ubicación aérea de hundimiento.*



**Imagen 8.** *Vistas aéreas tomadas tipo plano de las posibles zonas a desmantelar y hundir el PEMEX LII; mediante Drone – Asesoría Ambiental JFR.*

## b) Vías de comunicación.

La vía principal de comunicación corresponde a la Av. Costera Miguel Alemán, donde las principales avenidas que corre paralela a la playa y conecta con diferentes puntos de interés turístico y zonas de embarque, la cual está compuesta por una carpeta asfáltica y 4 carriles de circulación; Hay dos puntos de embarque que es en el Parque “La Reyna” y en la zona del antiguo parque “Mágico Mundo Marino”, donde hay embarcaderos señalizados y servicios de transporte marítimo hacia la isla de “La Roqueta”.



Imagen. Vista satelital de las vías de comunicación. Fuente: Google Earth Image©2022 CNES/Airbus



Imagen. Donde se muestra el Parque de “La Reyna”, siendo un destacado punto de conexión para aquellos que desean abordar los “Yates Dinka” con destino a la Isla de La Roqueta. Fuente; Por Acapulco.



Imagen. Del “Yate Dinka”, en navegación con rumbo hacia la Isla de La Roqueta. Fuente: Por Acapulco.



La imagen aérea, capturada por un dron, muestra el segundo punto de conexión ubicado justo afuera del abandonado parque “Mágico Mundo Marino”. Se puede observar un concurrido muelle donde diversas lanchas están ancladas, preparadas para zarpar hacia la Isla de La Roqueta.

Fuente: Asesoría Ambiental JFR.

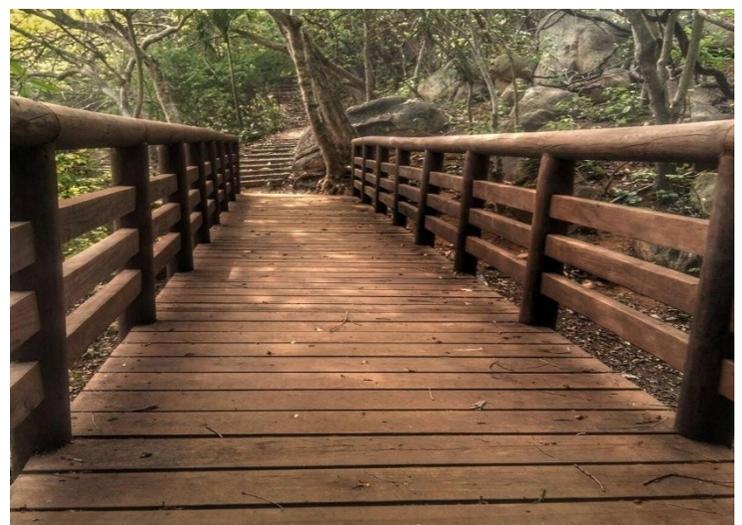


Imagen. Donde se observa a un grupo de turistas embarcando una lancha con destino a la Isla de La Roqueta.

Fuente: El Sur de Acapulco.



Fotografía del muelle principal para ingresar a la Isla La Roqueta – Fuente; Viajefest.



Fotografía terrestre de los caminos y puente internos para llegar a la “Playa Los Enamorados “  
Fuente: Asesoría Ambiental JFR.

### c) Localidades próximas

El proyecto se encuentra en la zona tradicional del Municipio de Acapulco de Juárez, colindante con la Isla de La Roqueta. Este punto estratégico sitúa al proyecto a una distancia de aproximadamente 4-5 kilómetros en línea recta al norte-sureste de la localidad de Acapulco, que es la más cercana y principal para el acceso a la isla.

Además, las playas de Caleta y Caletilla están ubicadas al noreste del proyecto, a una distancia de unos 4 kilómetros en línea recta. Estas playas son conocidas por su proximidad a la Isla de La Roqueta y representan un punto de acceso popular para excursiones hacia la isla.

Esta ubicación permite un acceso conveniente tanto a las principales áreas urbanas de Acapulco como a las playas cercanas, facilitando la conectividad y el transporte hacia la Isla de La Roqueta.

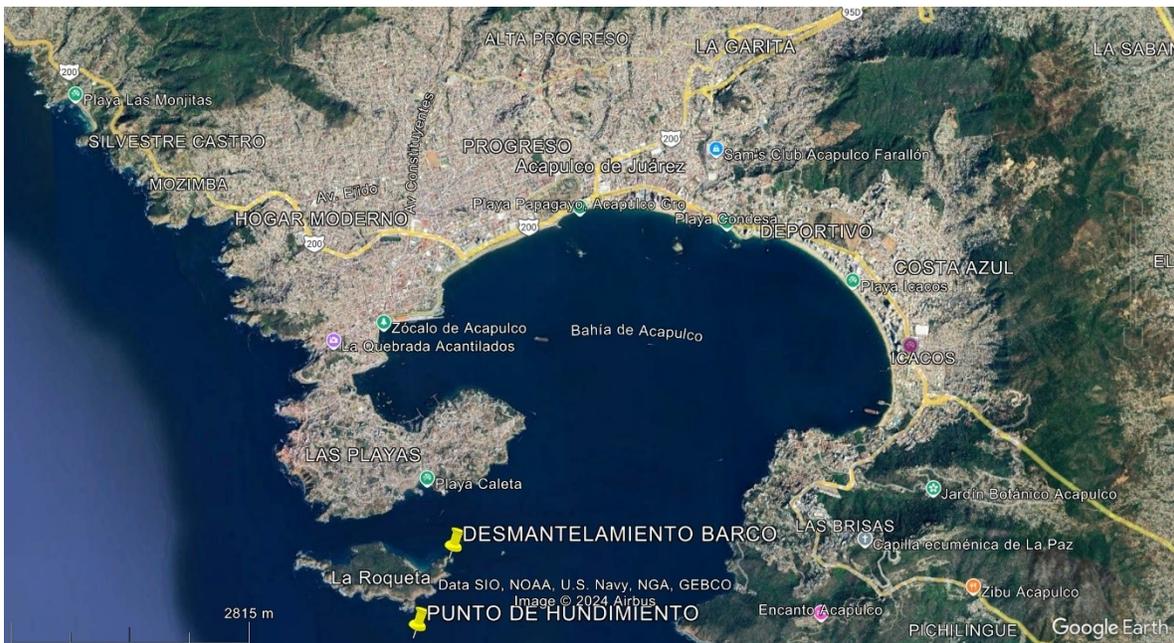


Imagen 10. Vista satelital del Proyecto. Fuente: Google Earth.

### **I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.**

En general, un buque hundido puede comenzar a mostrar signos significativos de deterioro en un periodo de 5 a 10 años, con la corrosión y el desgaste progresivos llevando a una desintegración completa en 10 a 20 años o más, dependiendo de las condiciones específicas del sitio. Si el buque es desmantelado activamente, el proceso de desmantelamiento puede ser completado en un plazo que varía de unos pocos meses a unos pocos años.

En resumen, el tiempo de vida útil de un buque encallado o desmantelado en el sitio está influenciado por una combinación de factores ambientales, materiales, intervenciones humanas y biológicos. La evaluación precisa de este tiempo requiere un análisis detallado de las condiciones específicas del buque y su entorno.

### **I.1.4 Presentación de la documentación legal**

Se Anexa Copia certificada de la Identificación oficial.

## **I.2. Promovente**

Julio Cesar Niño Navarrete

### **I.2.1 Nombre o razón social**

### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente**

### **I.2.3 Nombre y cargo del Representante legal.**

### **I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones**

Calle Palma de Hawaii, Llano Largo, Cp. 39815, Mpio. de Acapulco de Juárez.

### **I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental**

L.C.A José Francisco Ramírez Rodríguez \_\_\_\_\_  
No. de Cédula Profesional: 10257385

*Imagen 11. Cedula Profesional del responsable de elaboración del estudio.*

#### **I.3.1. Nombre o razón social**

Asesoría Ambiental JFR ®

#### **I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio**

L.C.A. María Cristal Rentería Hernández \_\_\_\_\_

L.E.M. Rey Chupín Hernández \_\_\_\_\_

L.E.M. Arlene Nava Refugio \_\_\_\_\_

L.E.M. Christian Gabriela Varona Cantor \_\_\_\_\_

LIC. Itzel Carmona Casarrubias \_\_\_\_\_

Técnico Ambiental Gilberto Ramírez Rodríguez \_\_\_\_\_

#### **I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP**

#### **I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

Calle Palma de Hawaii, Llano Largo, C.P.39815, Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto.

Este remolcador fue construido por Astilleros Unidos de Mazatlán en 1990, contaba con una potencia considerable y una velocidad máxima de 13.4 nudos, además de características que lo hacen adecuado para tareas de remolque en puertos y zonas costeras. El PEMEX LII, fue dado de baja del servicio debido a los severos daños sufridos durante el impacto del Huracán "Otis", categoría 5 en escala de Saffir-Simpson. El cual afectó gravemente el Puerto de Acapulco durante la noche del 24 y la madrugada del 25 de octubre del 2023. Con su fuerza devastadora, causó estragos en la infraestructura portuaria y en las embarcaciones ancladas, incluyendo el PEMEX LII. Los fuertes vientos y la intensa marejada provocaron daños significativos en el remolcador, llevando a su retirada del servicio. La magnitud del evento climático marca la vulnerabilidad de las infraestructuras marítimas ante fenómenos naturales extremos, donde se vio severamente afectado. Para abordar la situación se contratará la empresa "T&T Salvage LLC", la cual es especializada en la remoción y gestión de embarcaciones dañadas. Por lo que se están considerando dos opciones para su futuro manejo, destacando que la decisión se basará en una evaluación técnica y ambiental considerando viabilidad económica, con beneficios para la comunidad y el medio ambiente. Actualmente, los buques y embarcaciones destinados a hundirse llevan un proceso de preparación que incluye el retiro de los materiales que puedan ser dañinos al ambiente, buscando además que la profundidad a la cual sean depositados en los fondos marinos no represente un obstáculo a las vías de navegación y la pesca.

**1.-Hundimiento:** Utilizar la embarcación como un arrecife artificial para fomentar la biodiversidad marina.

**2.-Desmantelamiento en el sitio:** Desmantelar el buque en el lugar donde encalló, eliminando el buque y restaurando el área para minimizar impactos ambientales.

Las características que tenía el remolcador PEMEX LII, son las siguientes:

**Eslora Total:** 30.50 metros

**Eslora entre Perpendiculares:** 28.37 metros

**Manga:** 09.60 metros

**Puntal:** 04.90 metros

**Puntal de Trazado:** 04.75 metros

**Calado de Diseño:** 03.70 metros

**Arqueo Bruto:** 333.6 toneladas

**Arqueo Neto:** 100.0 toneladas

**Puerto de Matrícula:** La Paz

**Distintivo de Llamada:** XCPT

**Número de Casco:** C-019

**Desplazamiento en Rosca:** 361.9 toneladas métricas

**Desplazamiento Máximo:** 500.0 toneladas métricas

**Propulsores:** 2 unidades DEUTZ SBV8M628

**Potencia Total:** 3246 kW a 100 RPM

**Potencia a 1000 RPM:** 3200 kW (4281.2 HP)

**Motogeneradores:**

- DEUTZ BF6L 913: 145 kW a 2300 RPM
- DEUTZ F6L 413 FR: 102 kW a 1200 RPM

**Velocidad:** 13.4 nudos

**Hélice Timón:** 2 unidades Schottel S.R.P. 1100/1100, 2300 mm

**Número de Matrícula:** 03041104425-6

**Número OMI (IMO):** 9001166

**Astillero:** Astilleros Unidos de Mazatlán

**Año de Construcción:** 1990

La zona donde se encuentra encallado el PEMEX LII presenta afloramientos de rocas dimensionables graníticas aisladas, típicos de una costa rocosa en la zona federal marítimo-terrestre. Esta área no sufrirá afectaciones ni modificaciones en su hábitat natural. Cabe destacar que, en el sitio, no se identificaron poblaciones establecidas de fauna silvestre, excepto una población de percebes y algas localizadas debajo de la embarcación.

De acuerdo con la carta náutica No. 1 de Símbolos, Abreviaturas y Términos, publicada por la Secretaría de Marina Armada de México, indican que la embarcación se encuentra encallada en la isla "La Roqueta", a una profundidad de 3 metros, en una zona de corales. Sin embargo, los muestreos realizados en la zona del proyecto han indicado que no existen poblaciones de arrecifes coralinos vivos debajo del barco. En las proximidades se encontraron restos de exoesqueletos de coral de la especie *Pocillopora damicornis*, que presentaban blanqueamiento, y de *Muricea purpurea*, la cual se encontraba colindante al barco.

Se destaca que los únicos organismos marinos que podrían asentarse en la zona del barco son especies de algas y moluscos, los cuales son algunos de los invertebrados más antiguos y con un extenso registro fósil.

### II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto forma parte del sector turismo, en la modalidad particular y se inscribe en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, artículo 28, fracción VII y IX; Reglamento de la misma ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, artículo 5°, y R) Obras y Actividades en Humedales, Manglares, Lagunas, Ríos, Lagos y Esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o Zonas Federales.

El presente estudio de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular, favorece el ecosistema marino que comprenderá de la preparación y desmantelamiento de una embarcación, así como también el hundimiento dentro de la zona federal marítimo-terrestre, en donde no se afectará vegetación forestal, arrecifes, bosques de macroalgas y/o praderas de pastos marinos.

*Fotografías del estado actual de la embarcación:*



*Evidencia fotográfica en vista lateral de la embarcación, donde se puede apreciar que se encuentra encallado.*

*Fotografía: Asesoría Ambiental JFR.*



*Vista submarina en el cual se puede apreciar la presencia de rocas plutónicas de diferentes tamaños, en segundo plano se puede visualizar los Erizos de mar, perteneciente a la especie *Diadema mexicanum**

*Fotografía: Asesoría Ambiental JFR* **Página 10**

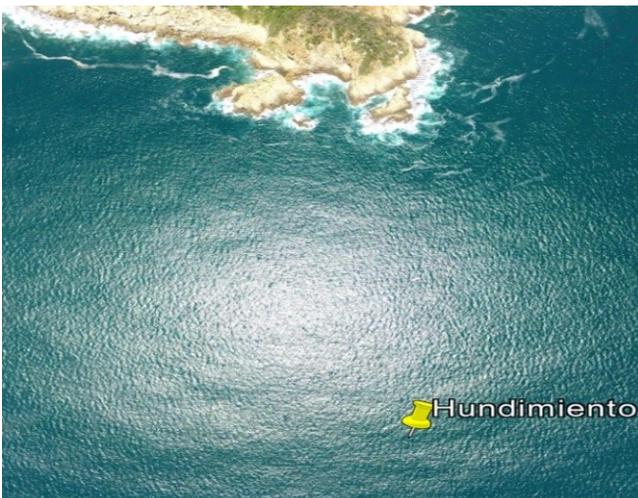
El posible hundimiento y/o desmantelamiento de una embarcación puede ser parte de un conjunto de actividades del proyecto, donde incluyan tanto la creación de hábitats artificiales para la biodiversidad marina, como la mitigación de impactos negativos en el sitio que encalló.

**Desmantelamiento:** Será mediante planificación y ejecución, reduciendo significativamente los riesgos ambientales asociados con la gestión de residuos. Se aplicarán técnicas especializadas y el cumplimiento de la legislación ambiental, asegurando que el proceso se lleve a cabo de manera eficiente y responsable, contribuyendo a la protección del medio ambiente.



*Vista aérea de la embarcación en el lugar que se desmantelaría, donde se puede apreciar al costado un afloramiento de las rocas dimensionales graníticas.  
Fotografía Asesoría Ambiental JFR.*

**Hundimiento:** El hundimiento de una embarcación puede ser una acción estratégica con fines ecológicos, como la creación de un arrecife artificial. Esta práctica intencional tiene el propósito de beneficiar a la biodiversidad marina, proporcionando nuevos hábitats. La planificación de hundir un barco, puede contribuir al aumento de la biodiversidad en el área en el que se encontrará.



*Imagen aérea del punto donde sería el posible hundimiento de la embarcación PEMEX LII.  
Fotografía: Asesoría Ambiental JFR.*

### **II.1.2. Selección del sitio**

El área donde se pretende desarrollar el hundimiento tiene una profundidad de 60 metros aproximadamente, en donde la visibilidad puede variar ampliamente dependiendo de la turbidez del agua, las condiciones climáticas y la presencia de vida marina, con un fondo arenoso.

En el área del proyecto en donde se pretende dismantelar corresponde a una zona en el cual se pudo observar que solo existe la presencia de coral muerto el cual es arrastrado por las corrientes marinas, esto derivado de la mortandad que existe por las condiciones que se han presentado debido al aumento de la temperatura en el mar, la zona se encuentra a una profundidad de 3-4 metros aproximadamente, en un fondo marino formado por rocas de diferentes tamaños (grava, arena, restos de conchas y corales).

## Técnicos:

De acuerdo con las regulaciones municipales vigentes, el proyecto es viable y se ajusta a los usos predominantes sobre el litoral de la zona federal marítimo terrestre, siguiendo los esquemas establecidos.

Es relevante mencionar los casos de éxito recientes en la Bahía de Acapulco, donde se han llevado a cabo hundimientos de embarcaciones con resultados positivos. Los estudios técnicos realizados, demuestran que existe compatibilidad, para el desarrollo del hundimiento en la ubicación prevista, asegurando así el acoplamiento técnico adecuado.

Corriendo el año 1944, el barco "Río de la Plata" llegó a San Francisco, donde lo abordaron entre pasajeros y tripulantes 286. Ya en alta mar, el capitán, Julio Alonso Ball, avisado sobre la cercana presencia de buques de guerra, decidió aumentar la velocidad para alejarse de ellos. Fue en vano y además también los seguía un submarino. Sin más escalas, el Río de la Plata (de 130 m de eslora y 45 de manga) atracó en la Bahía de Acapulco el 18 de agosto del año mencionado. Tripulantes y pasajeros bajaron para visitar el famoso puerto. Mientras, sus enigmáticos acompañantes continuaban estrechando su vigilancia a una distancia relativamente cercana. Algunas horas después de haber atracado, el capitán se percató de un incendio que provenía del cuarto de máquinas y que iba extendiéndose lenta pero inexorablemente. Con el fin de evitar daños tanto a las instalaciones portuarias como a la población, alejaron la nave, auxiliados por un remolcador. Debido a la escasa seguridad que representaba llevar al barco aún más lejos, éste fue abandonado a la mitad de la bahía. Tal como se esperaba, se iniciaron varias explosiones que provocaron, finalmente, el temido hundimiento, tres días después de su arribo a Acapulco. La nave fue desapareciendo lentamente de la superficie del mar, hasta que se fue un pique a 16 metros de profundidad.



*Imagen del incendio del Barco "Río de la Plata" en la Bahía de Acapulco, 1944.  
Fuente: Museo Histórico Naval de Acapulco.*



*Imágenes del barco “Río de la Plata con sus restos sumergidos como un arrecife artificial.*

*Fuente: El Sol de Acapulco.*

*Foto: José Cedano.*

### **Socioeconómicos:**

El proceso de hundimiento y/o desmantelamiento, generará empleos tanto temporales como permanentes durante las diferentes etapas del proyecto, aportando beneficios adicionales a la comunidad.

### **Ambientales:**

Los sitios que se propondrán para el hundimiento o el desmantelamiento, esta fuera de áreas naturales protegidas de carácter municipal, estatal y federal, así como de vegetación forestal, bosques de macroalgas y/o praderas de pastos marinos; se resalta que el proyecto integrara materiales que permitan preservar y conservar las especies marinas nativas sin alterar las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente marino en la isla de “La Roqueta”.

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

El proyecto se encuentra en el Estado de Guerrero, siendo el número 12 de la entidad federativa en la República Mexicana. Las coordenadas geográficas del Estado son: al Norte 18°53', al Sur 16°19' de latitud Norte; al este 98°00', al Oeste 102°11' de longitud Oeste.

El Municipio de Acapulco, se localiza al sur de la capital del estado, a 133 Km de distancia de Chilpancingo, se ubica entre los paralelos 16°41' y 17°13' de latitud norte, los 99°32' y 99°58' de longitud oeste. Limita al norte con los Municipios de Chilpancingo y Juan R. Escudero, al sur con el océano Pacífico, al oriente con el Municipio de San Marcos y al poniente con el Municipio de Coyuca de Benítez. Cuenta con una extensión territorial de 1,882.60 km<sup>2</sup> lo que representa el 2.95% de la superficie estatal.

El proyecto, se ubica encallado en la Isla de “La Roqueta”, en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero. El sitio en el que se pretende desmantelar es en una coordenada geográfica central de la latitud 16°49'22.24" Norte, y en la longitud del Oeste es 99°54'4.16".

Donde corresponde a un área de 466.45 m<sup>2</sup>. Y el lugar donde habrá un posible hundimiento es en la coordenada geográfica central de la latitud Norte 16°48'52.79" y la longitud Oeste 99°54'19.89". Donde se llevarán actividades de hundimiento en un área de 1,332.26 m<sup>2</sup>.

Se anexan las tablas con las coordenadas UTM, así como la imagen general de la ubicación del polígono dentro del predio.

*Tabla 3. Cuadro de coordenadas de ubicación del posible desmantelamiento de la embarcación PEMEX LII.*

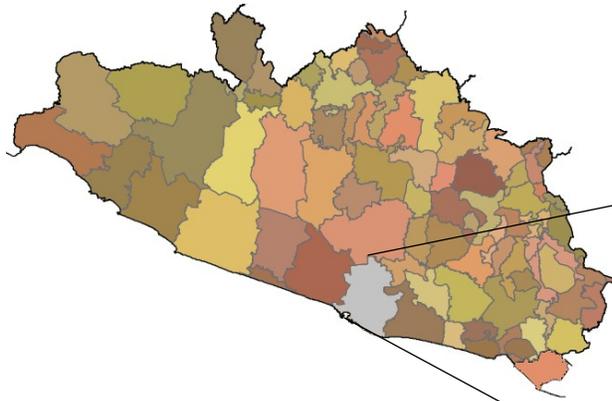
COORDENADAS UTM DEL DESMANTELAMIENTO DEL BARCO								
No.	Vertice X	Vertice Y	No.	Vertice X	Vertice Y	No.	Vertice X	Vertice Y
1	403984.68	1860163.64	27	403995.06	1860183.06	53	403973.28	1860177.52
2	403985.80	1860163.66	28	403994.43	1860184.01	54	403973.11	1860176.61
3	403986.87	1860163.71	29	403993.69	1860184.80	55	403973.10	1860175.54
4	403987.73	1860163.94	30	403992.75	1860185.48	56	403973.18	1860174.29
5	403988.91	1860164.30	31	403991.92	1860186.09	57	403973.27	1860173.38
6	403989.82	1860164.58	32	403991.04	1860186.46	58	403973.69	1860172.39
7	403990.84	1860165.14	33	403990.11	1860186.99	59	403973.93	1860171.35
8	403991.75	1860165.69	34	403989.06	1860187.36	60	403974.36	1860170.35
9	403992.62	1860166.25	35	403988.11	1860187.74	61	403975.02	1860169.49
10	403993.49	1860166.88	36	403987.05	1860187.91	62	403975.62	1860168.54
11	403994.34	1860167.70	37	403985.94	1860188.12	63	403976.32	1860167.77
12	403995.00	1860168.53	38	403983.76	1860187.91	64	403977.09	1860167.01
13	403995.54	1860169.28	39	403982.75	1860187.75	65	403977.81	1860166.24
14	403996.01	1860170.21	40	403981.75	1860187.59	66	403978.68	1860165.83
15	403996.61	1860171.12	41	403980.73	1860187.15	67	403979.63	1860165.17
16	403996.97	1860172.25	42	403979.77	1860186.77	68	403980.54	1860164.78
17	403997.23	1860173.22	43	403978.87	1860186.26	69	403981.52	1860164.3
18	403997.50	1860174.21	44	403977.89	1860185.69	70	403982.62	1860164.07
19	403997.56	1860175.32	45	403977.15	1860185.00	71	403983.55	1860163.84
20	403997.55	1860176.36	46	403976.32	1860184.20	Superficie: 466.45 m <sup>2</sup>		
21	403997.48	1860177.44	47	403975.72	1860183.39			
22	403997.28	1860178.46	48	403975.09	1860182.60			
23	403997.02	1860179.50	49	403974.57	1860181.57			
24	403996.64	1860180.51	50	403973.98	1860180.63			
25	403996.22	1860181.38	51	403973.64	1860179.63			
26	403995.71	1860182.29	52	403973.37	1860178.64			

*Tabla 3. Cuadro de coordenadas de ubicación del posible hundimiento de la embarcación PEMEX LII.*

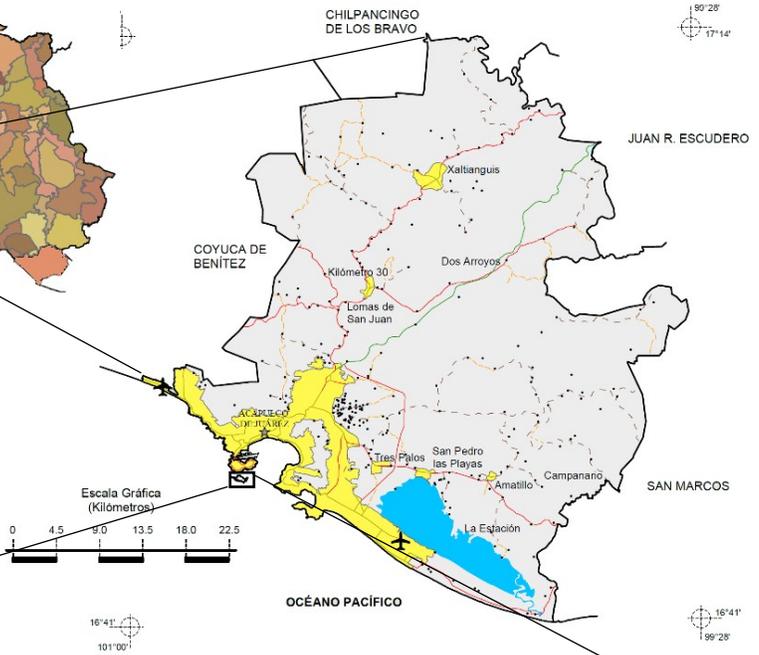
COORDENADAS UTM DE HUNDIMIENTO DEL BARCO								
No.	Vertice X	Vertice Y	No.	Vertice X	Vertice Y	No.	Vertice X	Vertice Y
1	403514.53	1859252.72	27	403532.37	1859286.06	53	403495.68	1859278.15
2	403516.47	1859252.77	28	403531.31	1859287.43	54	403495.55	1859276.50
3	403518.24	1859252.82	29	403529.94	1859288.42	55	403495.29	1859274.57
4	403519.87	1859253.05	30	403528.69	1859289.76	56	403495.19	1859272.81
5	403521.69	1859253.57	31	403527.06	1859290.81	57	403495.18	1859271.06
6	403523.57	1859254.38	32	403525.64	1859291.73	58	403495.46	1859269.27
7	403525.09	1859254.90	33	403523.94	1859292.37	59	403495.81	1859267.42
8	403526.67	1859255.88	34	403522.32	1859293.12	60	403496.48	1859265.58
9	403528.21	1859257.18	35	403520.67	1859293.64	61	403497.22	1859263.96
10	403529.57	1859258.19	36	403518.83	1859293.75	62	403498.06	1859262.49
11	403530.89	1859259.37	37	403517.10	1859293.96	63	403499.17	1859261.01
12	403532.15	1859261.00	38	403515.39	1859294.15	64	403500.27	1859259.82
13	403533.12	1859262.57	39	403513.51	1859293.97	65	403501.40	1859258.42
14	403534.10	1859263.93	40	403511.72	1859293.34	66	403502.89	1859257.24
15	403534.80	1859265.75	41	403509.93	1859293.00	67	403504.37	1859256.07
16	403535.41	1859267.24	42	403508.35	1859292.40	68	403505.82	1859255.17
17	403535.85	1859268.96	43	403506.74	1859291.61	69	403507.58	1859254.44
18	403536.36	1859270.70	44	403505.15	1859290.84	70	403509.27	1859253.81
19	403536.41	1859272.45	45	403503.48	1859289.58	71	403511.08	1859253.20
20	403536.27	1859274.26	46	403502.21	1859288.60	72	403512.67	1859252.87
21	403536.18	1859276.15	47	403500.87	1859287.46	Superficie: 1,332.26 m <sup>2</sup>		
22	403535.83	1859278.05	48	403499.62	1859285.90			
23	403535.61	1859279.68	49	403498.67	1859284.79			

<b>24</b>	403534.97	1859281.27	<b>50</b>	403497.81	1859282.96
<b>25</b>	403534.21	1859283.01	<b>51</b>	403496.80	1859281.56
<b>26</b>	403533.36	1859284.57	<b>52</b>	403496.34	1859279.80

**Estado de Guerrero**



**Mpio. Acapulco de Juárez**



**Área del Proyecto**



Imagen 20. Ubicación física del Proyecto del desmantelamiento y hundimiento del Remolcador.

#### **II.1.4 Inversión Requerida**

##### **a. Importe total de la inversión del proyecto.**

El importe total de la inversión para el proyecto, se calcula en un monto de \$ 300,000. (trescientos mil de pesos 00/100 M/N).

##### **b. Período de recuperación de la inversión**

No se contempla, se considera una obra de beneficio ecológico.

##### **c. Costo necesario para las medidas de prevención y mitigación**

El costo que se empleará para la prevención y mitigación está contemplado dentro de los gastos de inversión para el proyecto, con un costo aproximado de \$40,000 (Cuarenta mil pesos 00/100 M.N).

#### **II.1.5. Dimensiones del Proyecto**

El área destinada al desmantelamiento ocupa aproximadamente 466.45 m<sup>2</sup>. Para el hundimiento del barco a 60 metros de profundidad, se ha identificado una superficie de 1,332.26 m<sup>2</sup>. Esta área se encuentra sobre un fondo arenoso con algunas piedras, y está libre de vegetación marina significativa.

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

Se encuentra la embarcación encallada, en la isla “La Roqueta”, correspondientes al comercio (Venta de alimentos); en la periferia de dicha localidad no se registraron terrenos y/o parcelas agrícolas, aprovechamientos de materiales pétreos (Minería) o parques industriales, lo cual se corrobora con la información proporcionada por el Marco Censal Agropecuario 2016 y el Directorio Nacional de Unidades económicas del INEGI.

Respecto a los cuerpos de agua cercanos al proyecto, el área destinada al desmantelamiento ocupa aproximadamente 466.45 m<sup>2</sup>, presenta afloramientos de rocas dimensionables graníticas aisladas, típicos de una costa rocosa en la zona federal marítimo-terrestre. Esta área no sufrirá afectaciones ni modificaciones en su hábitat natural. Cabe destacar que, en el sitio, no se identificaron poblaciones establecidas de fauna silvestre, excepto una población de percebes y algas localizadas debajo de la embarcación. mientras que la posible área para el hundimiento del barco esta a 60 metros de profundidad se extiende sobre una superficie de 1,332.26 m<sup>2</sup>. Estos cuerpos de agua son utilizados para actividades de pesca comercial, deportiva y de altura.

De acuerdo con la carta náutica No. 1 de Símbolos, Abreviaturas y Términos, publicada por la Secretaría de Marina Armada de México, indican que la embarcación se encuentra encallada en la isla “La Roqueta”, a una profundidad de 3 metros, en una zona de corales. Sin embargo, los muestreos realizados en la zona del proyecto han indicado que no existen poblaciones de arrecifes coralinos vivos debajo del barco. En las proximidades se encontraron restos de exoesqueletos de coral de la especie *Pocillopora damicornis*, que presentaban blanqueamiento, y de *Muricea purpurea*, la cual se encontraba colindante al barco.

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

No aplica, dado que, una vez que el buque se hunda y/o desmantele, quedará asentado en el fondo marino. Este proceso contribuirá a la creación de un nuevo hábitat para la fauna marina. Por lo tanto, no se requiere infraestructura adicional para la prestación de servicios en el sitio. La actividad está diseñada para aprovechar el entorno natural y fomentar el desarrollo de la vida marina en la zona.

### **II.2.8. Características particulares del proyecto**

En donde se desarrollará las diferentes actividades:

Con base en que el presente proyecto se pretende hundir/desmantelar en perfecta armonía con el ecosistema, desarrollando buenas prácticas, aplicación de medidas preventivas y de mitigación.

Por lo que se están considerando dos opciones para su futuro manejo, destacando que la decisión se basará en una evaluación técnica y ambiental considerando viabilidad económica, con beneficios para la comunidad y el medio ambiente. Actualmente, las embarcaciones destinadas a hundirse llevan un proceso de preparación que incluye el retiro de los materiales que puedan ser dañinos al ambiente, buscando además que la profundidad a la cual sean depositados en los fondos marinos no represente un obstáculo a las vías de navegación y la pesca.

**1.-Hundimiento del PEMEX LII** Utilizar el remolcador como un arrecife artificial para fomentar la biodiversidad marina. Para el hundimiento del barco a 60 metros de profundidad, se ha identificado una superficie de 1,332.26 m<sup>2</sup>

**2.-Desmantelamiento en el sitio:** Desmantelar el buque en el lugar donde encalló, eliminando el buque y restaurando el área para minimizar impactos ambientales. El área destinada al desmantelamiento ocupa aproximadamente 466.45 m<sup>2</sup>.

## II.2.1 Programa General de Trabajo

Se consideran de 9 bimestres de trabajo a partir de obtener los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT Delegación Guerrero, esto proyectado para un periodo de dos meses correspondientes de septiembre-octubre del año 2024. Una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, así como los trámites correspondientes se podrá iniciar la construcción como se muestra en la siguiente tabla. El proyecto se considera como una obra de utilidad continua, que, por sus condiciones operacionales, no contempla la etapa de abandono del sitio, y por tal razón este apartado informativo no se encuentra en el presente programa.

**Tabla. Programa de actividades.**

Programa de actividades de Hundimientos														
Descripción	2024		2025						2026					
	Bimestres		Bimestres						Bimestres					
	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Permisos y licencia														
Transporte para la embarcación a la zona de hundimiento.														
Medidas preventivas al hundimiento														
Hundimiento														

Programa de actividades del Desmantelamiento														
Descripción	2024		2025						2026					
	Bimestres		Bimestres						Bimestres					
	09	10	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Tramite de permisos y licencia														
Transporte de equipo														
Instalación de obras complementarias														
Uso de equipo														
Desmantelamiento														
Retiro de partes														
Retiro de obras complementarias														
Retiro de equipo														

## II.2.2 Preparación del sitio

Se eliminó todo el material tóxico y contaminante que pudiera afectar a la biota de la zona del posible hundimiento y/o desmantelamiento, considerando la extracción de lo siguiente:

*Rescate y Reubicación de equinodermos y moluscos.*

Esta actividad consistirá básicamente en la contratación de buzos especializados, quienes realizarán inmersiones periódicas en la zona donde se realizará la desmantelación del barco, con el objeto de retirar del área, todos aquellos individuos de fauna marina de lento desplazamiento que pudieran estar presentes al momento de iniciar los trabajos proyectados; y posteriormente reubicarlos en las áreas adyacentes o de influencia.

## II.2.3 Construcción (Hundimiento y/o desmantelamiento)

El proceso del Hundimiento y/o desmantelamiento del Remolcador, se describen en seguida.

**Hundimiento:** Actualmente, el remolcador se encuentra encallado en la playa “Los Enamorados” de la isla “La Roqueta”. Una vez verificando que se encuentra libre de hidrocarburos y sustancias contaminantes, se procederá con su traslado al sitio de hundimiento. La primera etapa de este proyecto incluye la colocación de 4 boyas en el sitio para ubicarlo con precisión.

Para el traslado, la embarcación será enganchado y amarrado a un barco grúa que lo remolcará al sitio de hundimiento. Una vez en el lugar, se retirarán los cabos de amarre y el barco grúa, y se colocarán anclas de fijación para orientar el casco según las corrientes dominantes.

El hundimiento se controlará mediante boyas inflables, permitiendo que el agua ingrese a los compartimientos y cause una inundación rápida. Esto garantizará un hundimiento vertical y balanceado hasta que toque el fondo marino. El proceso iniciará la creación de un nuevo refugio para la biodiversidad marina.

Se supervisará el posicionamiento en el lecho marino y se eliminarán los cabos y estobos de fondeo. El proyecto contará con permisos y se estima que el impacto ambiental será mínimo. No se contemplan construcciones u obras adicionales en la zona de vertimiento (hundimiento).

**Desmantelamiento.** Durante este proceso se incluirá la eliminación completa de tanques de almacenamiento, sistemas de combustible, material eléctrico, cajas de engranaje, fibra de vidrio, cables, maquinaria, material flotante no biodegradable, basura, y el lavado de sentinas y de las máquinas pesadas con desengrasante y alta presión. Se retirarán gatos hidráulicos y cualquier elemento potencialmente contaminante. Tras la limpieza, se preparará un buceo dentro de la estructura, retirando elementos estructurales flojos o sensibles y realizando cortes amplios en los mamparos para evitar obstáculos peligrosos para los buzos.

#### **II.2.4 Operación y mantenimiento**

Una vez que el buque esté asentado en el fondo marino, comenzará de inmediato el objetivo principal del proyecto: fomentar el proceso natural de población del nuevo refugio para la vida marina. Debido a la naturaleza del proyecto, no se prevé una etapa de mantenimiento regular. Sin embargo, se realizarán incursiones submarinas ocasionales para verificar la estabilidad del barco y el avance de su biosiversidad marina.

#### **Desmantelamiento de las obras y servicio de apoyo**

No se contemplan obras que impacten negativamente en el ambiente marino, después que, la embarcación se hunda y/o desmantele, las actividades posteriores se limitarán al traslado. Estas actividades son consideradas irrelevantes en términos de medición de impactos negativos sobre el equilibrio ecológico, dado que el proceso de hundimiento y desmantelamiento está diseñado para integrarse de manera segura en el ecosistema marino.

#### **II.2.5. Construcción de obras asociadas o provisionales**

Se consideran obras provisionales.

#### **II.2.7. Utilización de explosivos**

No se contempla el uso de ninguna clase de explosivo.

#### **II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

No se contemplan residuos contaminantes ni otros desechos en el proceso, ya que estos fueron extraídos previamente de la embarcación en la zona donde encalló. Los residuos fueron destinados a su disposición final siguiendo los procedimientos específicos para cada tipo de material. El proceso se centra exclusivamente en el hundimiento y/o desmantelamiento de la embarcación con el objetivo de crear arrecifes artificiales.

#### **II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.**

No se contemplan residuos sólidos y líquidos en el proceso de desmantelamiento de la embarcación, dado que estos fueron extraídos y gestionados con anterioridad, como se demostró anteriormente. La disposición final de estos residuos se realizó conforme a los procedimientos específicos para cada tipo de material, y el enfoque actual se centra exclusivamente en el hundimiento y/o desmantelamiento de la embarcación para la creación de arrecifes artificiales.

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

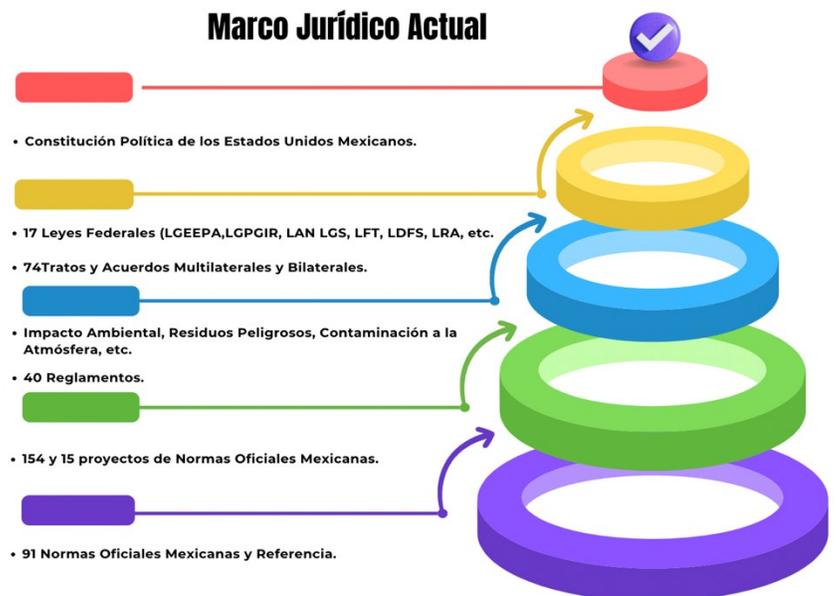
El desarrollo de casi toda actividad humana genera efectos sobre el entorno ambiental, es por lo que se encuentran sujetas al cumplimiento de diversas disposiciones. Los proyectos de espacios públicos son unas de las tantas actividades que deben observar las leyes, reglamentos y normas aplicables en materia ambiental en los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal.

El no observar las obligaciones que imponen estas leyes, implicará no solo un daño o afectación negativa sobre el entorno, sino una responsabilidad por parte de quien realiza los proyectos que puede resultar en multas, sanciones administrativas, e incluso penales. Es por lo anterior y a fin de cumplir con las obligaciones a las que se encuentran sujetas, que a lo largo de este capítulo se hará referencia a los principales ordenamientos jurídicos aplicables al tema, y a las diversas obligaciones que se imponen a esta actividad.

El propósito de realizar estudios de Manifestación de Impacto Ambiental se encuentra implícito en el criterio de garantizar progreso y justicia social que las leyes mexicanas contemplan, sin comprometer el preservar de un ambiente sano, parte fundamental en los procesos de desarrollo social. Las leyes y normas que se refieren a la priorización del cuidado del medio ambiente son la base en la que se fundamentan los estudios ambientales cuando se relacionan a obras que representan la posibilidad de progreso económico local y regional, participación del desarrollo integral de nuestro municipio y facilitan la vida de los pobladores y turistas que visitan el puerto de Acapulco.

El proyecto, es parte fundamental en los procesos de integración social y no están exentas de cumplir con las disposiciones jurídicas de garantizar el respeto al medio y a los elementos que lo conforman en el proceso de su rehabilitación.

En este sentido, el presente estudio expresa la voluntad del promovente de respetar plenamente los instrumentos jurídicos y las normas que aplican en materia de impacto y protección al ambiente y sus componentes, fomentando en todo momento trabajos de rehabilitación armónicos con el ecosistema natural de la zona.



### **III.1. Ordenamientos jurídicos federales.**

#### **III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma Publicada DOF el 24 de febrero de 2017.**

##### **FUNDAMENTO LEGAL**

ARTÍCULO 4. (...) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley (...)

ARTÍCULO 27. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de (...), de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación (...), cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; (...), y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Son propiedad de la Nación (...), las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos (...); las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley (...).

En concomitancia con el artículo 27, la propiedad originaria de la nación se establece sobre el territorio nacional, que según el artículo 42 comprende:

El de las partes integrantes de la Federación.

El de las islas, incluyendo los arrecifes y cayos en los mares adyacentes.

El de las islas de Guadalupe y las Revillagigedo situado en el Océano Pacífico.

La plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas, cayos y arrecifes.

Las aguas de mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional y las marítimas interiores.

El espacio situado sobre el territorio nacional, con la extensión y modalidades que establezca el propio derecho internacional.

**VINCULACIÓN:** Dentro del proyecto, se llevarán a cabo el manejo de las buenas prácticas de manejo, apegadas a los artículos mencionados. De esta forma, se proponen medidas de mitigación para poder evitar afectaciones del medio ambiente, con la finalidad de respetar proteger, respetar fomentar el aprovechamiento sustentable y recursos naturales, apegándose a las normas expuestas en este apartado.

### **III. 1.2. Leyes y sus reglamentos (federales, estatales y municipales)**

A continuación, se describen las leyes y sus reglamentos aplicables o de interés para el Proyecto.

#### **FUNDAMENTO LEGAL**

ARTÍCULO 1 fracciones I, III y V. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

1. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.
2. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente.
3. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

ARTÍCULO 3, fracciones XX, XXI, XXV, XXVI y XXVII. Para los efectos de esta Ley se entiende por: Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo; Preservación: el conjunto de políticas y medidas anticipadas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales;

Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente; Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

ARTÍCULO 5 fracción X. Son facultades de la Federación:

La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

ARTÍCULO 15, fracción IV. Para la formulación y conducción de la política ambiental (...), en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

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

Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

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

### **III.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

#### **FUNDAMENTO LEGAL**

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

ARTÍCULO 2. La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

ARTÍCULO 3, fracciones XIII y XIV. Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y, entre otras, las siguientes:

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

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

ARTÍCULO 4 fracción I. Compete a la Secretaría:

Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.

ARTÍCULO 15. Fracción IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique.

## **VINCULACIÓN**

Las actividades que forman parte del proyecto, se establece en materia de evaluación del impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), observando a lo que se establecen los instrumentos de política ambiental, se somete las medidas preventivas y de mitigación de los posibles impactos, que pueda ocasionar durante el desarrollo del proyecto.

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

**VINCULACIÓN.** La Manifestación de Impacto Ambiental presentada para su evaluación, incluye una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto, así como las estrategias ambientales definidas como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

### III.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

#### FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, (...).

ARTÍCULO 2 fracción I. Son objetivos generales de esta Ley:

Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico- forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos.

ARTÍCULO 3 fracciones II, XI y XXII. Son objetivos específicos de esta Ley:

- Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal.
- Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad; Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.

ARTÍCULO 147. Fracción III. Realizar en materia de cultura forestal las siguientes acciones: Establecer espacios orientados a elevar el nivel de cultura, educación y capacitación forestales.

**VINCULACIÓN:** Para la elaboración del proyecto, se garantiza que no se afectará la vegetación forestal ni ninguna otra vegetación en los alrededores. Se implementarán medidas estrictas para asegurar la protección del entorno natural durante todas las fases del proyecto. Estas medidas incluyen la delimitación de áreas de trabajo para evitar la expansión hacia zonas vegetadas

## II.4. Ley General de Vida Silvestre. (LGVS).

### FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

ARTÍCULO 3, fracciones I, II, IX, XX y XLIX. Para efectos de esta Ley se entenderá por: Aprovechamiento extractivo: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza.

**Aprovechamiento no extractivo:** las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.

**Conservación:** la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

Especies y poblaciones en riesgo: aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.

**Vida silvestre:** los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

ARTÍCULO 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación (...).

ARTÍCULO 5, fracciones I y II. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever, entre otros, lo siguiente:

La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres.

Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.

ARTÍCULO 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

ARTÍCULO 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

**VINCULACIÓN:** Cabe resaltar que el proyecto no afectara acciones que conlleven el aprovechamiento extractivo de especies de Aves, reptiles y mamíferos, ni llevar a cabo ningunas actividades de interés cinegético en la zona. Debido que el proyecto tiene como objetivo en la conservación de la fauna local y el respeto por las normativas ambientales vigentes.

### **Ley Federal del Mar (LFM)**

**Artículo 16.** La Nación tiene derecho exclusivo en las zonas marinas mexicanas, de construir, así como el de autorizar y reglamentar la construcción, operación y utilización de islas artificiales, de instalaciones y estructuras, de conformidad con la presente Ley, la Ley General de Bienes Nacionales, la Ley de Obras Públicas y demás disposiciones aplicables en vigor.

**Artículo 17.** La construcción, instalación, conservación, mantenimiento, reparación y demolición de los bienes inmuebles dedicados a la exploración, localización, perforación, extracción y desarrollo de recursos marinos, o destinados a un servicio público o al uso común en las zonas marinas mexicanas, deberá hacerse observando las disposiciones legales vigentes en la materia.

### **VINCULACIÓN.**

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites o condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

- **Ley de Navegación**

**Artículo 65.** Queda prohibido a toda embarcación arrojar lastre, escombros, basura, derramar petróleo o sus derivados, aguas residuales de minerales u otros elementos nocivos o peligrosos, de cualquier especie; o cualquier sustancia o elemento que ocasionen daños o perjuicios en las aguas de jurisdicción mexicana.

**Vinculación;** Las actividades descritas en el Proyecto, no afectan de ninguna manera las aguas marinas del sitio de interés, sin embargo, se contempla una serie de medidas de seguridad tanto preventivas como de mitigación para evitar derrames accidentales a la hidrología del lugar.

### **III.4.1. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS).**

#### FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

ARTÍCULO 2, fracciones VIII, IX y XV. Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:

- **Especie:** la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaz de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales.
- **Especies asociadas:** aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular.
- **Medidas de contingencia:** las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.

**VINCULACIÓN:** Las actividades que se llevará por parte del proyecto no afectarán a las especies de vida silvestre, de forma que se estará apegando a la normativa ambiental con la finalidad de salvaguardar la integridad de estos.

## **Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas**

Artículo 3.- Para efectos de la presente Ley, se entenderá como vertimiento en las zonas marinas mexicanas, lo siguiente:

II. El hundimiento deliberado de buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el mar, con el único objeto de deshacerse de ellas;  
Fracción reformada DOF 13-04-2020

**VINCULACIÓN.** El objetivo del proyecto es crear un arrecife artificial mediante el hundimiento, aunado a que, el arrecife artificial podrá promover la investigación científica y la educación ambiental, por lo que su hundimiento no se realizará por el único efecto de deshacerse de la misma de manera deliberada.

### **III.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).**

#### **FUNDAMENTO LEGAL**

ARTÍCULO 1, fracciones I, II y X. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

- Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.
- Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.
- Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.

ARTÍCULO 2, fracciones III, IV, V y X. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

- La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.
- Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.
- La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible.
- La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.

ARTÍCULO 5, fracciones V, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII y XXXIV. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- **Disposición final:** Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.
- **Residuo:** Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.
- **Residuos de manejo especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- **Residuos peligrosos:** Poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.
- **Residuos sólidos urbanos:** Los Residuos sólidos generados en las villas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes.
- **Empaques:** Residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

- **Responsabilidad compartida:** Principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

ARTÍCULO 18. Los residuos sólidos urbanos podrán sub clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

ARTÍCULO 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

ARTÍCULO 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

ARTÍCULO 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

ARTÍCULO 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

**VINCULACIÓN:** El Proyecto contempla la implementación de las medidas de mitigación enfocadas a la conservación de la calidad del suelo, al manejo y adecuada disposición de residuos los cuales se incluyen en el Capítulo VI de este documento. Por la cantidad aproximada de residuos peligrosos a generar el proyecto se considerará como micro generador. Sin embargo, como parte de las medidas de mitigación se considerará llevar un registro de generación de residuos, en caso de exceder la cantidad generada y cambiar de

categoría se realizarán las acciones necesarias que verifiquen el cumplimiento de la presente Ley y Reglamento.

### **III.5.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR). (Última reforma publicada DOF 31-10-2014)**

#### **FUNDAMENTO LEGAL**

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (...)

ARTÍCULO 2, fracciones I, II, X y XVII. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

- **Acopio:** Acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.
- **Recolección:** Acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.

ARTÍCULO 14. El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

**VINCULACIÓN:** Durante el desarrollo de este proyecto, no se implementará un almacén temporal de residuos peligrosos, de forma que el material que se vaya recolectando se llevará a las instalaciones que llevan a cabo el manejo de los residuos de manejo especial.

#### **Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.**

**Artículo 3.-** La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.

**Artículo 5.-** Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional.

Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del recinto portuario...

**Artículo 10.-** El gobierno federal a través de la Secretaría, establecerá las bases de coordinación para el uso, desarrollo, administración y delimitación de las playas, de la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, solicitando al efecto la participación de los gobiernos estatales y municipales

**VINCULACIÓN:** El proyecto se desarrolla en una zona federal que fue afectada por el paso del huracán "Otis", categoría 5, que impactó severamente el puerto de Acapulco. Debido a la magnitud del evento meteorológico, se ha producido una alteración significativa en la región costera, incluyendo la colindancia de la Isla "La Roqueta". En consecuencia, una embarcación quedó encallada en esta área, creando una situación que requiere atención urgente para evitar impactos negativos adicionales en el medio ambiente y en las actividades portuarias.

## **II.6. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).**

### **FUNDAMENTO LEGAL**

ARTÍCULO 1. La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. (...)

ARTÍCULO 2, fracciones III y XVI. Para los efectos de esta Ley, se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

- **Daño al ambiente:** Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley.
- **Servicios ambientales:** Funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.

ARTÍCULO 5. Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

ARTÍCULO 6, fracciones I y II. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría.
- No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.
- La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

ARTÍCULO 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

ARTÍCULO 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

ARTÍCULO 13. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño (...)

ARTÍCULO 15. La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

ARTÍCULO 16. Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstas en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

ARTÍCULO 17. La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones

deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño (...)

**VINCULACIÓN:** El promovente se compromete a aplicar las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI las cuales se apegan a la normatividad vigente. Por consiguiente, el proyecto con congruente con lo establecido en la ley de responsabilidad ambiental.

#### **II.6.1. Ley General de Cambio Climático (LGCC) y su Reglamento (Última reforma publicada DOF 02-04-2015).**

**ARTÍCULO 87.** La Secretaría, deberá integrar y hacer público de forma agregada el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.

Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro:

- I. Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro.
- II. Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas.
- III. Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas.
- IV. El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes.
- V. La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.

**VINCULACIÓN:** Las herramientas utilizadas para la preparación y desmantelamiento o hundimiento del barco están obligados a dar cumplimiento a la normativa en materia de emisiones a la atmosfera, dado que estas serán manualmente y en su caso con maquinaria que emanen gases.

#### **III.8. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.**

Con la finalidad de establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en las obras de construcción, a efecto de prevenir los riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores que se desempeñan en ellas. El promovente buscara apegarse a los capítulos correspondientes a la Disposiciones Generales para la Seguridad en el Trabajo y Disposiciones Generales para la Salud en el Trabajo, descritas en el **REGLAMENTO Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo**, en sus artículos;

**Artículo 32.** En el presente Capítulo se establecen las disposiciones generales para la salud en el trabajo que deberán observarse en los rubros siguientes:

- Ruido;
- II. Vibraciones;
- III. Iluminación;
- IV. Radiaciones ionizantes;
- V. Radiaciones electromagnéticas no ionizantes;
- VI. Condiciones térmicas elevadas o abatidas;
- VII. Presiones ambientales anormales;
- X. Factores de Riesgo Ergonómico, y

Para lograr lo anterior, se enfatizará en la impartición de pláticas de seguridad e higiene con temáticas de prevención de accidentes con la finalidad de que los trabajadores que laboran dentro del proyecto siempre analicen y planifiquen cual quiera actividad antes de actuar y cuenten con la información necesaria con respecto a los riesgos y peligros existentes, lo cual evitará situaciones indeseables.

### III.9. Normas Oficiales Mexicanas

#### III.9.1. Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

En términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización, una Norma Oficial Mexicana (NOM) es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación (SCT 2016).

**Tabla.** Se presenta el listado de las normas oficiales mexicanas (NOM) vinculadas a este proyecto, así como la forma en que lo hacen.

<b>MATERIA FLORA Y FAUNA SILVESTRE.</b>		
<b>NOM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>	Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna marina en riesgo en la república mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los Criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta norma.	Lo que se establece en la presente norma, se realizó un diagnóstico del área de estudio con el fin de obtener identificadas las diversas especies que esten presentes.  Durante los muestreos realizados no se encontraron especies catalogadas en la Norma, sin embargo, el diseño de proyecto tiene como objetivo mantener todas las especies.
<b>MATERIA DE AGUA</b>		
<b>NOM-001-SEMARNAT-</b>	Esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las	Esto implicara medidas para manejar y eliminar

1996	descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales (aclaración 30-abril- 1997).	adecuadamente los residuos del barco y prevenir cualquier derrame o fuga que pueda afectar la calidad del agua.
<b>MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO</b>		
<b>NOM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
<p><b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b></p>	<p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. Esta norma solo será aplicable si durante la ejecución del proyecto se generan productos que puedan afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmósfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como:</p> <p>Utilizar embarcaciones y equipos en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además, se recomienda mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo. Quedará estrictamente prohibido realizar cualquier tipo de mantenimiento dentro de las áreas del proyecto, por lo que dicha actividad deberá ser desarrollada dentro de talleres mecánicos que cuenten con registro de manejo de residuos peligrosos o en sitios debidamente habilitados para dicha actividad.</p>	<p>La presente norma, será aplicable durante el desarrollo del proyecto en el cual se podrían afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmósfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Utilizar embarcaciones y equipo en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. (En caso de desmantelamiento)</li> </ul> <p>El mantenimiento quedará prohibido dentro del sitio autorizado, de forma que dicha actividad deberá ser desarrollada en talleres mecánicos que cuenten con registro de manejo de residuos peligrosos o en sitios debidamente habilitados para dicha actividad.</p>
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b></p>	<p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Se aplica a vehículos automotores de acuerdo con su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>	<p>El proyecto contempla diversas acciones para mitigar los impactos que se generen durante su ejecución, como son:</p> <p>Realizar mantenimiento preventivo, a la embarcación y para poder minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente.</p> <p>Se prohibirá realizar cualquier tipo de actividad de las etapas del proyecto durante la noche.</p>

Como ya se mencionó en el capítulo, que existen diversas Normas Oficiales Mexicanas, que se considerarán a la hora de realizar los diversos permisos y autorizaciones obtenidos para la realización del proyecto “Wreckstage 2010 – Remoción de Escombros – PEMEX LII”, que se encuentra ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez en el Estado de Guerrero.

### III.10. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROGRAMA SECTORIAL DERIVADO DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2020-2024).

Este programa tiene como principal marco de referencia la sustentabilidad ambiental, que es uno de los cinco ejes del plan Nacional de Desarrollo 2020 – 2024. Como elemento central del desarrollo, la sustentabilidad ambiental es indispensables para mejorar y ampliar las capacidades y oportunidades humanas actuales y venideras, y forman parte integral de la visión de futuro para nuestro país, que contempla la creación de una cultura de respeto y conservación del medio ambiente. Recordando que el artículo 4o. Constitucional establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y que es responsabilidad del Estado garantizar el respeto a este derecho. Reafirmando que el artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que corresponde al Estado organizará el Sistema de Planeación Democrática que imprimirá "...solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación" y dispone que habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

#### Objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024

OBJETIVOS PRIORITARIOS	ESTRATEGIA PRIORITARIA	ACCIONES PUNTUALES	VINCULACIÓN
4.- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.	4.1. Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medidas de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación.	4.1.2.- Actualizar y fortalecer el marco normativo y regulatorio ambiental en materia de emisiones, descargas, residuos peligrosos y transferencia de contaminantes para prevenir, mitigar, reparar, ocasionados por la contaminación controlar, remediar y los daños del aire, suelo y agua.	En el proyecto se contempla cumplimiento de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que se generen en el proyecto.
		4.1.3.- Promover, vigilar y verificar el cumplimiento del marco regulatorio y normativo en materia de recursos naturales, obras y actividades, incluyendo las empresariales, que puedan generar un impacto ambiental, para mantener la integridad del medio ambiente.	
5.- Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos promoviendo la educación y cultura ambiental.	5.4. Fortalecer la cultura y educación ambiental, que considere un enfoque de derechos humanos, de igualdad de género e interculturalidad, para la formación ciudadanía participe corresponsable en la transformación hacia la sustentabilidad	5.3.5.- Asegurar el acceso a la información ambiental pública, oportuna, verificable, inteligible, relevante y culturalmente pertinente, con apego a los esquemas de transparencia proactiva.	Para la etapa de evaluación del presente documento, se contempla la publicación del extracto del proyecto, con el fin de informar a la población en general.
		5.4.1.- Establecer una nueva relación armónica y de convivencia respetuosa con la naturaleza mediante el impulso de una ética ambiental que considere la experiencia y los saberes de las mujeres y hombres de las comunidades indígenas y rurales del país y con perspectiva hacia las generaciones presentes y futuras.	Durante la etapa se realizará talleres de educación ambiental a toda la planta de trabajadores, con el fin de concientizar sobre el cuidado del medio ambiente marino.

### **III.13. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL.**

#### **III.13.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio regional, marino o local.**

Este Programa fue expedido por medio del acuerdo publicado en el DOF en septiembre de 2012 (SEGOB, 2012). El ordenamiento promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

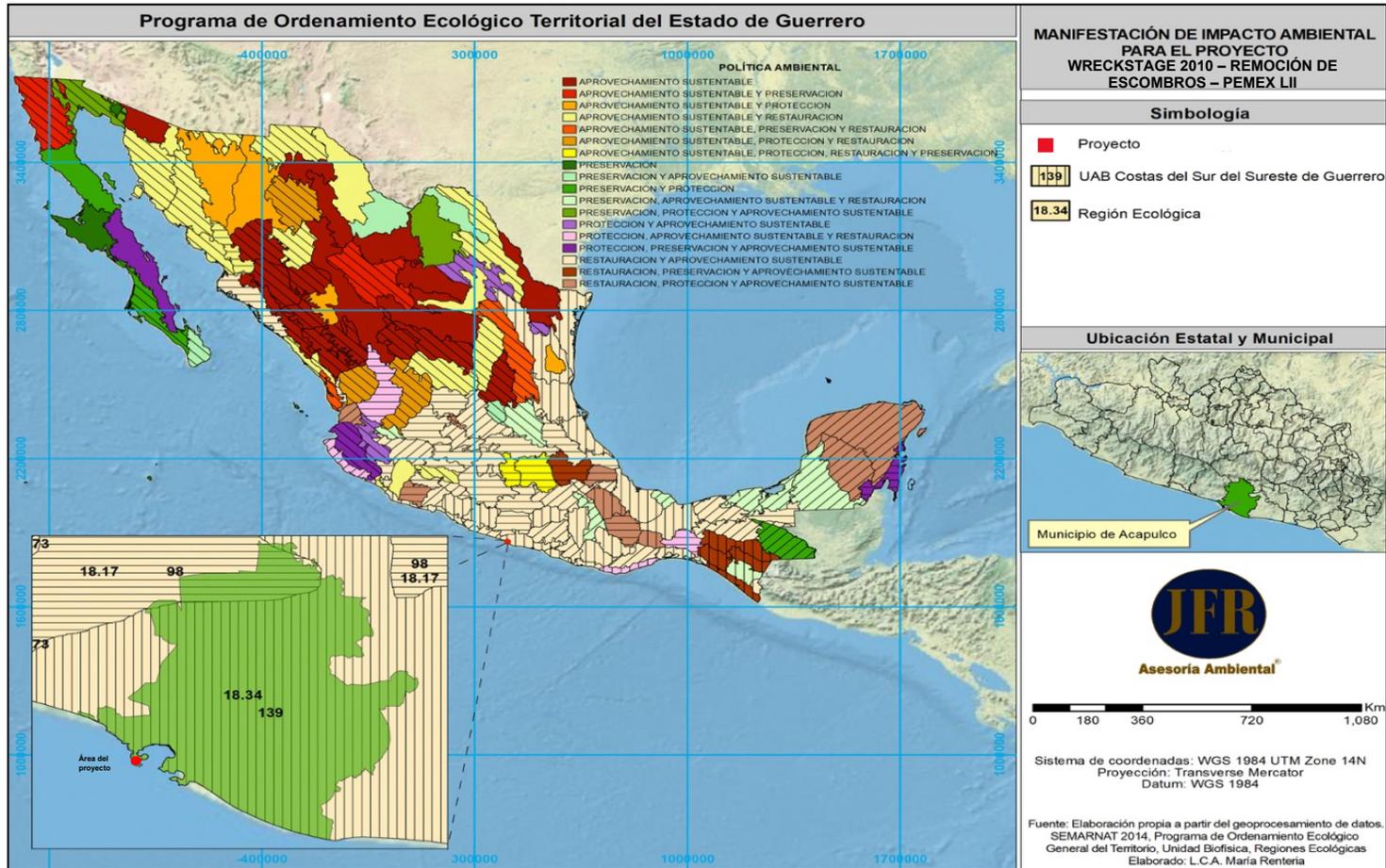
Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Reconoce que cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se destacan las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. (SEGOB, 2012)

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB. El POEGT es un instrumento dirigido a guiar las acciones de la Administración Pública y no pretende regular el uso de suelo.

**Fig 23.** Ubicación del proyecto, dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



**Imagen.** Ubicación del proyecto, dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

**Fuente:** SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



**MIA-P: “Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII”  
Sector Turístico**

Asesoría Ambiental®

Descripción del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio de acuerdo con la ubicación del proyecto “Hundimiento del Remolcador”.

**Tabla. Descripción de la Región Ecológica 18.34**

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>
Región Ecológica	18.34
UAB	139
Política	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de Atención	Muy alta
Rectores de desarrollo	Turismo
Asociados del desarrollo	Agricultura – Minería Poblacional
Otros sectores de interés	CFE – SCT
No. de estrategia sectorial aplicable.	4,5,6,7,8,12,13,14,15,15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 35,36,37,38,40, 41, 42, 43 y 44.
Escenario al 233	Crítico
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. SEMARNAT 2014.

Es de resaltar que dentro de esta región ecológica se tienen planteadas Estrategias Sectoriales, ordenadas en tres grupos (I, II y III). De dichas estrategias de la UAB 139 las siguientes hacen referencia al tipo de actividad que pretende desarrollar el Proyecto.

**Estrategias. UAB 139**

**Grupo I.** Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

*C) Protección de los Recursos Naturales*

- 12. Protección de los ecosistemas.
- 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes.

*D) Restauración*

- 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

*E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios*

- 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bio energéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.

22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

**Grupo II.** Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

*A) Suelo urbano y vivienda.*

24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

*B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias*

25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

*C) Agua y saneamiento*

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.



*D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional*

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

*E) Desarrollo Social*

33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad

**Grupo III.** Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

**A) Marco jurídico**

42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

**B) Planeación del ordenamiento territorial.**

43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

**VINCULACIÓN:** Las obras y/o actividades proyectadas que son contempladas para el proyecto del “Hundimiento del Remolcador”, son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Debido a que las estrategias sectoriales están orientadas en la política turística del territorio hacia el desarrollo regional, sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)



### III.15. Áreas Naturales Protegidas y Zonas Prioritarias para la Conservación.

#### III.15.1. Áreas Naturales Protegidas.

Las ANP son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por la mano del hombre, productoras de beneficio ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (CONANP, 2009).

#### Áreas Naturales Protegidas Federales.

En la actualidad el Estado de Guerrero cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas, de las cuales 3 corresponden a Parques Nacionales (áreas con uno o más ecosistemas que destacan por su belleza escénica, valor científico, educativo de recreo, valor histórico, existencia de flora y fauna, aptitud para el desarrollo turístico o de interés general) y 2 Santuarios (áreas establecidas en zonas que se caracterizan por su riqueza biológica de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringido), ver Tabla.

Tabla: Áreas naturales protegidas de jurisdicción federal en el estado de Guerrero.

Categoría	Área Natural Protegida	Ubicación	Fecha de decreto	Ecosistemas	Superficie (ha)
Parque Nacional	El Veladero	Acapulco de Juárez	29/11/2000	Selva Baja Caducifolia	3,617.41
	General Juan Álvarez	Chilapa de Álvarez	30/05/1964	Bosque de pino-encino	528.00
	Grutas de Cacahuamilpa	Pilcaya y Taxco de Alarcón	23/04/1936	Selva Baja Caducifolia	1,600.00
Santuario	Playa de Tierra Colorada	Cuajinicuilapa y Marquelia	16/07/2002	Selva Baja Caducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación hidrófila.	138.58
	Playa Piedra de Tlacoyunque	Tecpán de Galeana	16/07/2002	Selva Caducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación hidrófila.	99.59
Reserva de Biosfera	Sierra de Huautla	Huitzoco de los Figueroa	08/08/1999	Bosque de Encino. Selva Caducifolia. Vegetación inducida.	59,030.94
	Sierra Tecuani	San Miguel Totolapan, Ajuchitlán del Progreso, Tecpán de Galeana, Coyuca de Catalán y Atoyac de Álvarez.	11/01/2024	Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino, Selva Baja Caducifolia, Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Abies y Bosque de Galería.	348,140-97-37.42

**Fuente:** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Acciones y Programas, Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas de México, consultado en <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programas-de-manejo?idiom=es>, 09-07-2018.

**Áreas Naturales Protegidas Estatales Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas**

Con base en los artículos 50 y 51 numeral III, inciso c del Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (RLBOGM) y con la finalidad de poner a disposición del público en general la información proporcionada por la autoridad competente del estado de Guerrero, se describe a continuación las Áreas naturales protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México

**VINCULACIÓN:** El proyecto no se ubica dentro de alguna área natural protegida, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

**Tabla: Áreas naturales protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México 2020.**

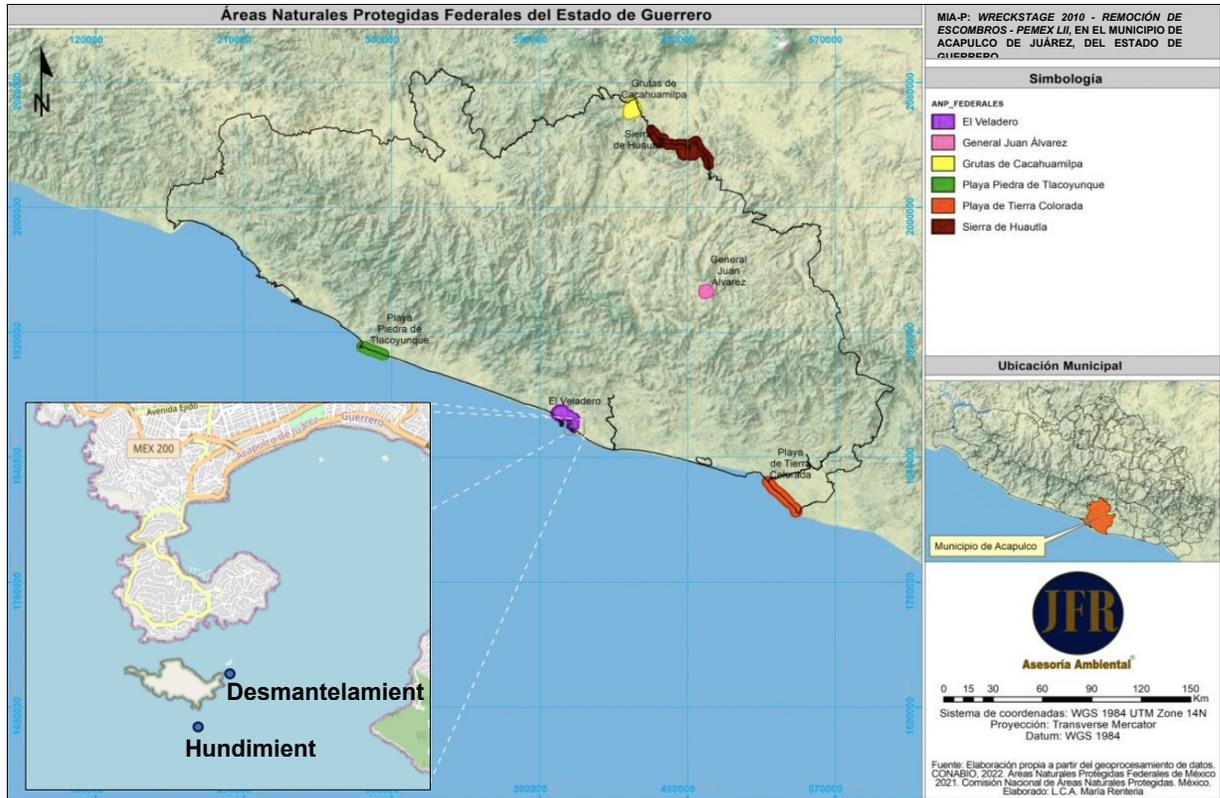
Categoría	Área natural protegida	Ubicación	Fecha de decreto	Ecosistemas	Superficie (ha)
Parque estatal	El Limón	Zihuatanejo de Azueta	29/11/1972	Selva Baja Caducifolia	86.84
	Bicentenario "lotes 38 y 39"	Acapulco de Juárez	12/11/2010	Selva Baja Caducifolia	30.491802
Reserva Estatal	El Nanchal	Bienes ejidales de "San Miguel", Municipio de Chilpancingo de los Bravo	16/02/2010	Bosque de Pinoencino, Encino-pino y vegetación riparia	1,383.40
	Los Olivos	Bienes ejidales "La Esperanza", Municipio de Chilpancingo de los Bravo	26/02/2010	Bosque de Pino, Bosque de Pino-encino, Bosque de Encino-pino, Bosque de encino, Bosque mesófilo y Bosque de Galería	1,243.77
	Palos Grandes	Huitzuco de los Figueroa	19/02/2010	Bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque de galería	448.13
	El Pericón	Huitzuco de los Figueroa	15/02/2010	Bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque de galería	369.78

**Fuente:** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Áreas naturales protegidas del estado de Guerrero, consultado en: <https://conacyt.mx/cibiogem/index.php/anpl/anpl-guerrero>.



**MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"**  
**Sector Turístico**

Asesoría Ambiental®



**Imágenes 25 y 26: Ubicación del proyecto de acuerdo con las Áreas Naturales Protegidas Estatal y Federal.**

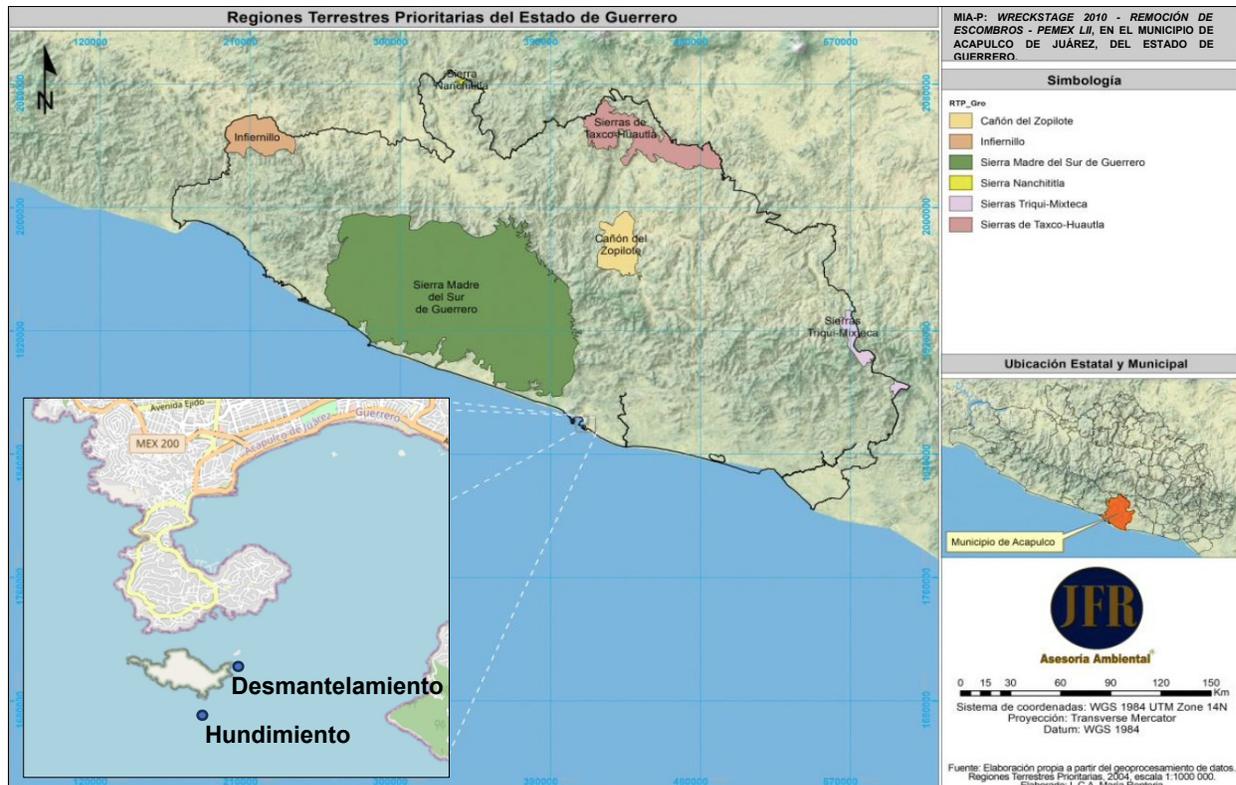
Asesoría Ambiental® **Regiones prioritarias.**

En México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre, acuático epicontinental, marino y protección de aves, para los cuales se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2007).

**Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

Las Regiones Terrestre Prioritarias corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza en el ecosistema y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2008). En México existen 152 regiones prioritarias que cubren una superficie de 515.55 km<sup>2</sup>, de estas 6 se encuentran dentro del Estado de Guerrero las cuales son: El Cañón del Zopilote, Infiernillo, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Sierra Nanchititla, Sierras de Taxco – Huautla, Sierras Triqui – Mixteca (Laura Arriaga Cabrera, et al., 2009)

**VINCULACIÓN:** El área donde se localiza el proyecto no se encuentra dentro de ninguna de las 6 regiones terrestre prioritaria por lo tanto no contraviene con las disposiciones en la materia.



**Imagen 27:** Ubicación del proyecto de acuerdo con las Regiones Terrestres Prioritarias

**Fuente:** Regiones Terrestres Prioritarias, 2004, escala 1:1000 000.



**MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"  
Sector Turístico**

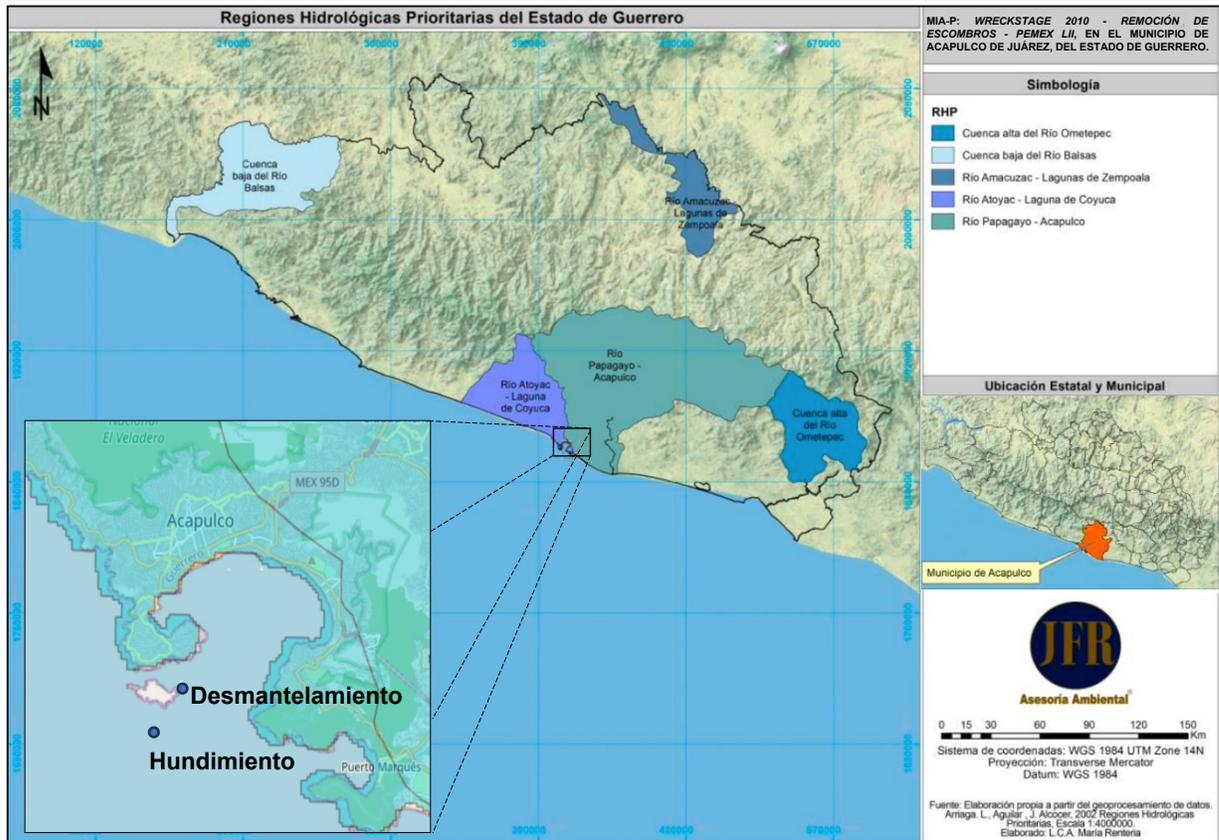
**Asesoría Ambiental® Región hidrológica prioritaria. (RHP)**

Este mapa presenta las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (110 áreas). En octubre de 1997, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México, con el apoyo de las agencias The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional Para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

Este extracto del mapa original forma parte del Programa Regiones Hidrológicas Prioritarias, una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad de México. Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002).

**VINCULACIÓN**

En base a la establecido en la CONABIO, se resalta que el proyecto se localiza 100% dentro de la Región Hidrológica Prioritaria Río Atoyac - Laguna de Coyuca, sin embargo, no se vera afectada debido a que el sitio esta zonificado para un tipo de suelo familiar, recreativo, etc.

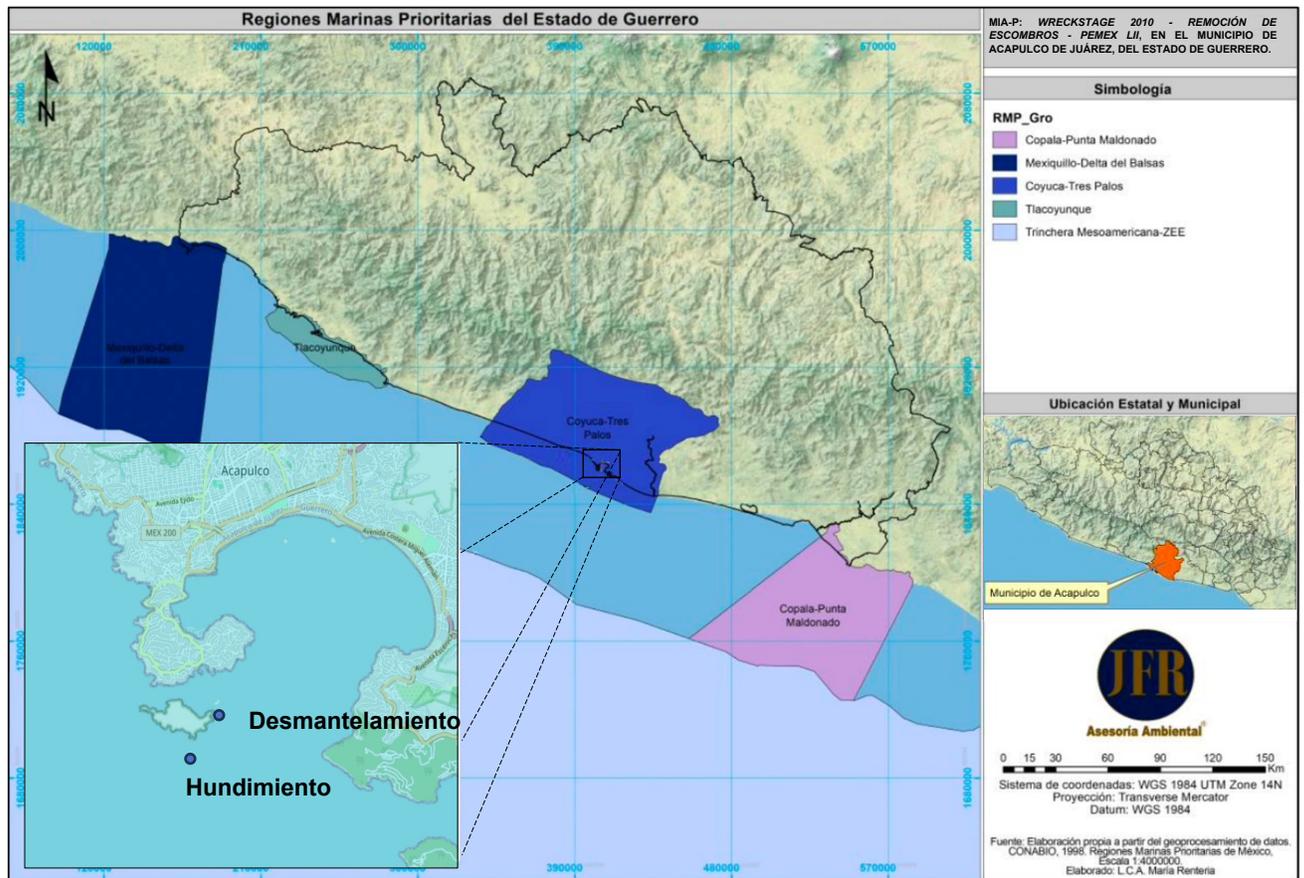


**Imagen 28:** Ubicación del proyecto de acuerdo con las Regiones Hidrológicas Prioritarias.  
**Fuente:** Arriaga. L., Aguilar, J. Alcocer, 2002 Regiones Hidrológicas Prioritarias, Escala 1:4000000.

Asesoría Ambiental® **Regiones Marinas Prioritarias (RMP)**

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Llevando al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).

**VINCULACIÓN;** El área donde se pretende desarrollar el proyecto “Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII”, se ubica 100% dentro de RMP Coyuca – Tres Palos, ahora bien, la realización del proyecto no se presenta inconveniente legal para su ejecución, esto debido a que la RMP no presenta una ley o reglamento emitida por DOF que regule los usos del suelo. Sin embargo, se llevan a cabo medidas para evitar afectaciones a la integridad ecológica.



**Imagen 29:** Ubicación del proyecto de acuerdo con las Regiones Marinas Prioritarias de México.  
**Fuente:** CONABIO, 1998. Regiones Marinas Prioritarias de México, Escala 1:400000.

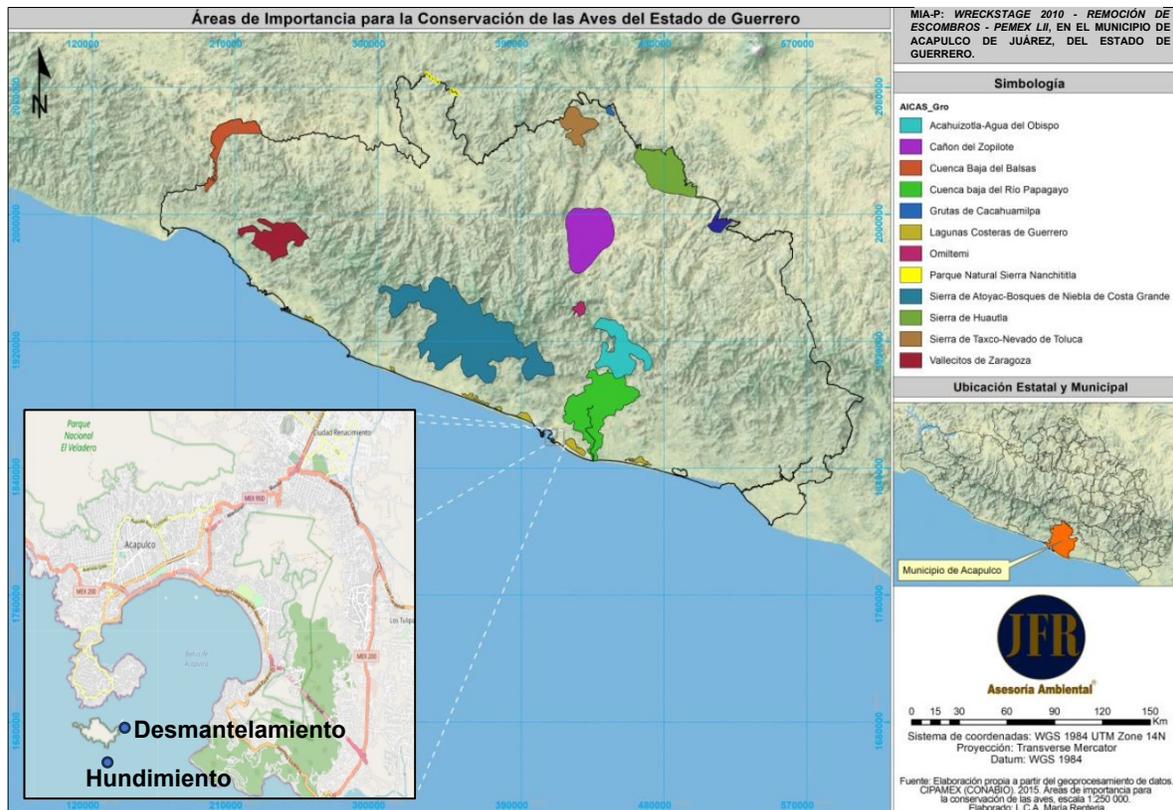
## El Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

En México existen 230 AICAS, de las cuales 10 se encuentran en el Estado de Guerrero, los cuales son: Acahuizotla – Agua de Obispo, Cañon del Zopilote, Cuenca Baja del Balsas, Grutas de Cacahuamilpa, Lagunas Costeras de Guerrero, Omiltemi, Sierra de Atoyac, Sierra de Huautla, Sierra de Taxco – Nevado de Toluca, Vallecitos de Zaragoza.

## VINCULACIÓN

El proyecto no se encuentra ubicado dentro de ninguna de las áreas de importancia para conservación de las Aves, por lo tanto, no contraviene con las disposiciones en la materia, puesto que no se impactarán zonas de anidamiento, alimentación o refugio.



**Imagen 30:** Ubicación del proyecto de acuerdo con las Áreas de importancia para la conservación de las aves. **Fuente:** CIPAMEX (CONABIO). 2015. Áreas de importancia para la conservación de las aves, escala 1:250 000.

## II.16. Instrumentos de Planeación y Programas Federales

### II.16.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019– 2024

Con base en lo emitido el 12 de julio del 2019 por el Diario Oficial de la Federación correspondiente al Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024, se señala lo siguiente: El documento está estructurado por tres ejes generales que permiten agrupar los problemas públicos identificados a través del Sistema Nacional de Planeación Democrática en tres temáticas: 1) Justicia y Estado de Derecho; 2) Bienestar; 3) Desarrollo económico.

Asimismo, se detectaron tres temas comunes a los problemas públicos que fueron identificados, y se definieron tres ejes transversales: 1) Igualdad de género, no discriminación e inclusión; 2) Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública; 3) Territorio y desarrollo sostenible. Estos tres ejes se refieren a las características que agudizan los problemas a los que se enfrenta México y cuya atención deberá estar presente en todo el proceso que siguen las políticas públicas; es decir, desde su diseño hasta su implementación en el territorio por el Gobierno de México. Por su carácter de transversalidad, los problemas abordados en estos ejes no se limitan a un tema en particular.

El PND plantea un objetivo para cada eje general, que refleja el fin último de las políticas propuestas por esta administración en cada uno de ellos. A su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas. Estos objetivos atienden a los principales problemas públicos identificados en cada eje general, que son descritos en el diagnóstico correspondiente. Asimismo, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que se requieren para alcanzar la solución a cada una de las causas que generan el problema público y que son detalladas en el diagnóstico. De esta forma, las estrategias del PND son el instrumento que articula de manera lógica y consistente cada conjunto de líneas de acción que serán implementadas por las diferentes dependencias de la APF en sus programas derivados. Finalmente, se presentan los indicadores y metas que permitirán medir los avances en el logro de los objetivos que el Gobierno de México se ha propuesto alcanzar. A continuación, se muestra la imagen que resume las estrategias del PND.

Fig.31. Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024.





**MIA-P: “Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII”  
Sector Turístico**

**Asesoría Ambiental**

Atendiendo los nuevos enfoques de política pública de la presente administración, el Gobierno de México se ajustará a los cinco criterios siguientes:

1. La implementación de la política pública o normativa deberá incorporar una valoración respecto a la participación justa y equitativa de los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
2. Toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables.
3. En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
4. Toda política pública considerará la localización del problema público a atender en su diagnóstico, así como si este se localiza homogéneamente en el territorio nacional o se concentra en alguna región, zona metropolitana, núcleo o comunidad agraria o rural, ciudad o barrio.
5. El análisis de la política pública deberá valorar si un mejor ordenamiento territorial potencia los beneficios de la localización de la infraestructura, los bienes y servicios públicos, y de ser así, incorporarlo desde su diseño, pasando por la implementación, y hasta su proceso de evaluación y seguimiento.

OBJETIVO Y ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
Epílogo: Visión de 2024	
<p>En el 2021 se habrá garantizado la preservación integral de la flora y de la fauna, se habrá reforestado buena parte del territorio nacional y ríos, arroyos y lagunas estarán recuperados y saneados; el tratamiento de aguas negras y el manejo adecuado de los desechos serán prácticas generalizadas en el territorio nacional y se habrá expandido en la sociedad la conciencia ambiental y la convicción del cuidado del entorno.</p>	<p>Se busca que las especies marinas de la zona encuentren condiciones ideales para su reproducción mediante la creación de un arrecife artificial, lo cual resulta compatible con los objetivos de conservación y restauración del ecosistema marino.</p>



### III. 17. Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2027.

El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, está dividido en 3 ejes, los cuales son:

- **Ejes temáticos**

**Bienestar, Desarrollo Humano y Justicia Social:** Para garantizar los derechos de todas y todos desde una perspectiva integral, con el bienestar y la justicia social como ejes articuladores de una política pública, humana y sensible.

**Desarrollo Económico Sostenible:** Para generar más y mejores oportunidades para todas y todos. Un Guerrero en el que los sueños de nuestros emprendedores se materialicen, en el que las familias tengan certidumbre, estabilidad económica, empleos bien pagados. Un estado que busque el crecimiento y desarrollo.

**Estado de Derecho, Gobernabilidad y Gobernanza Democrática:** Para promover la más amplia participación y construcción ciudadana, con un Estado de Derecho consolidado, sin represión, sin persecución. Para construir un estado pacífico y con bienestar.

- **Ejes transversales**

**Integridad, Transparencia, Rendición de Cuentas y Combate a la Corrupción:** Porque existe el compromiso de arrancar de raíz la corrupción, el tráfico de influencias y las malas prácticas en todas las esferas de la administración, sin tolerancia, empezando de arriba hacia abajo.

**Igualdad de Género e Inclusión Social:** Porque todos los programas, estrategias, objetivos y esfuerzos del Gobierno del Estado, tendrán una perspectiva de género y la sensibilidad social para garantizar una administración incluyente.

**Austeridad y Administración Pública Responsable:** Porque el Gobierno del Estado realizará un ejercicio austero pero eficiente, que atienda las necesidades de la población para garantizar que los recursos públicos lleguen a quienes más lo necesitan.

Tomando en cuenta lo establecido en el plan estatal de desarrollo del estado de Guerrero, en el sentido que las propuestas de desarrollo que se impulsen en el Estado tengan como marco un adecuado equilibrio con la naturaleza y el principio del desarrollo sustentable el proyecto Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII, es corresponde con el objetivo 2 del presente plan de desarrollo.

Tabla. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo.

OBJETIVO, ESTRATEGIA Y LINEAS DE ACCIÓN		VINCULACIÓN
<i>Objetivo 2.6.- Garantizar la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para mejorar la calidad de vida de los guerrerenses, mitigación los impactos ambientales derivados de las principales actividades productivas y de desarrollo que generen afectaciones Al medio ambiente y a la biodiversidad.</i>		
Estrategia 2.6.1. Eficentar el procedimiento de evaluación y regulación en materia de impacto ambiental.	Línea de acción – 2.6.1.5 Promover el cumplimiento de la legislación en materia de impacto ambiental, riesgo y daño ambiental.	Con el fin de dar cumplimiento a los establecido en la normativa vigente, se implementarán medidas de mitigación y/o compensación de impactos ambientales.



### III.18. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2021 – 2024.

El propósito principal de la planeación del desarrollo municipal, es orientar la actividad económica para obtener el máximo beneficio social, por ello el Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024, tiene como objetivo principal identificar las prioridades y requerimientos de la población acapulqueña que permita enfocar los esfuerzos de esta administración a generar las condiciones para recuperar la economía, el bienestar social, la seguridad ciudadana y la imagen del puerto.

#### EJES TRANSVERSALES

**Igualdad de Género.** Reducir la brecha de desigualdad existente implementando estrategias para que todos los programas que brinden atención a la población se integren con una perspectiva de género.

**Desarrollo Sostenible.** Implementar acciones y estrategias transversales para que las obras y proyectos que programe el municipio se realicen bajo una perspectiva de sustentabilidad disminuyendo el impacto negativo hacia el medio ambiente.

#### EJES RECTORES

##### Municipio con Economía Incluyente

###### *Objetivo general.*

- Generar desarrollo económico a través de modelos de economía plural, social y solidaria, que impulsen la inversión pública y privada en la ciudad, articulando alianzas entre los sectores: productivo, académico y social, promoviendo el empleo y fortaleciendo la capacidad emprendedora.

###### *Estrategias generales*

- Controlar y planear la movilidad urbana de la ciudad, dando cumplimiento estricto a la normatividad.

##### Municipio con Bienestar Social

Lograr, a través de acciones sustentadas en una política pública responsable, eficiente y honesta, oportunidades socioeconómicas para una mayor calidad de vida; por medio de programas culturales, deportivos, educativos y de atención a grupos históricamente olvidados, trabajando incansablemente y con amor de la mano de la ciudadanía para reconstruir el tejido social y un mejor vivir.

- Implementar acciones para el cuidado y preservación de medio ambiente.
- Manejar de manera adecuada la recolección y la disposición final de los residuos sólidos, así como otro tipo de desechos para mantener el municipio limpio y ordenado

### **Municipio Eficiente y de Resultados**

Mejorar el desempeño de la gestión gubernamental mediante el respeto a los derechos humanos, atención efectiva de la ley, con planeación firme de los recursos, trámites claros y sencillos, transparencia en el desempeño de la administración pública municipal, mecanismos de control, servidores públicos profesionalizados, el uso preciso de las tecnologías de la información y comunicación, y con ello recuperar la confianza ciudadana en su gobierno municipal.

- Cumplir con la normatividad para una mejor administración de los recursos.

### **Municipio con Paz y Justicia**

Preservar la seguridad mediante acciones que consideren la participación ciudadana y la coordinación con los gobiernos estatal y federal, para contribuir en la disminución de la violencia, facilitar la cultura de la denuncia y recuperar la confianza de la ciudadanía, a través de la legalidad y el respeto de los derechos humanos de todas y todos.

- Impulsar los ejercicios de colaboración de los tres niveles de gobierno para mejorar las condiciones de seguridad en el municipio.
- Contar con un municipio jurídicamente ordenado.

### **VINCULACIÓN**

El proyecto tiene el propósito de alinearse con las directrices establecidas en el Plan de Desarrollo del Municipio, subrayando que el promovente se compromete a respetar cada etapa del proyecto con el fin de garantizar la protección del medio ambiente. Este compromiso incluye la implementación de prácticas que aseguren la minimización de impactos negativos, el cumplimiento de regulaciones ambientales, y la promoción de la sostenibilidad en todas las fases.



### III.19. PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020 – 2024.

Este programa tiene como principal marco de referencia la sustentabilidad ambiental, que es uno de los cinco ejes del plan Nacional de Desarrollo 2020 – 2024. Como elemento central del desarrollo, la sustentabilidad ambiental es indispensable para mejorar y ampliar las capacidades y oportunidades humanas actuales y venideras, y forman parte integral de la visión de futuro para nuestro país, que contempla la creación de una cultura de respeto y conservación del medio ambiente.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 – 2024 será de observancia obligatoria para las dependencias de la administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias. Asimismo, la obligatoriedad del programa será extensiva a las entidades paraestatales, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Este programa tiene cinco objetivos integrados por diversas estrategias y que solo se mencionará el más relevante para el presente proyecto que se evalúa.

**Objetivo 1.** Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que sea la base del bienestar de la población.

Estrategia 2.2. Diseñar, establecer y coordinar políticas e instrumentos para reducir emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como promover y conservar sumideros de carbono, en concordancia con los compromisos nacionales e internacionales. Línea de acción.

2.2.3.- Impulsar sistemas de movilidad sustentable públicos, de bajas emisiones, eficientes, seguros, inclusivos y accesibles, con los últimos avances tecnológicos, reconociendo patrones diferenciados de movilidad entre hombres y mujeres de distintos grupos sociales, en comunidades y ciudades.

#### **VINCULACIÓN.**

De acuerdo con lo estipulado en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el proyecto se alinea con el Objetivo 1, que busca contribuir a la sustentabilidad ambiental del desarrollo nacional y garantizar el cumplimiento eficiente de la legislación y normatividad ambiental. Este alineamiento asegura que el proyecto no solo promueve prácticas sostenibles, sino que también cumple con los requisitos legales y reglamentarios establecidos para la protección del medio ambiente y la gestión de los recursos naturales.



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

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

El Área del proyecto es el área de delimitación natural que nos permite valorar los posibles impactos que se producirán, en este caso, "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII", en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero. Así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno e identificar los posibles impactos que pudiera generar la ejecución de la obra. Por otra parte, la presión que ejercen los distintos usos de suelo y las actividades humanas sobre el ambiente, generan impactos adversos que van deteriorando su calidad ambiental generalmente. Esto hace imprescindible que cualquier actividad a realizar sea evaluada y considere un manejo adecuado en función de la calidad ambiental determinada.

El área de estudio es diferente según se considera el factor ambiental. De manera integral se utilizó un escenario de contexto físico-natural, para la descripción del sistema ambiental y la identificación de los agentes de cambio. El área de estudio debe ser suficiente para contener al área de interacciones del proyecto que permita realizar una evaluación de los posibles impactos que se presentarían con la realización del mismo.

##### IV.2 Delimitación del sistema ambiental

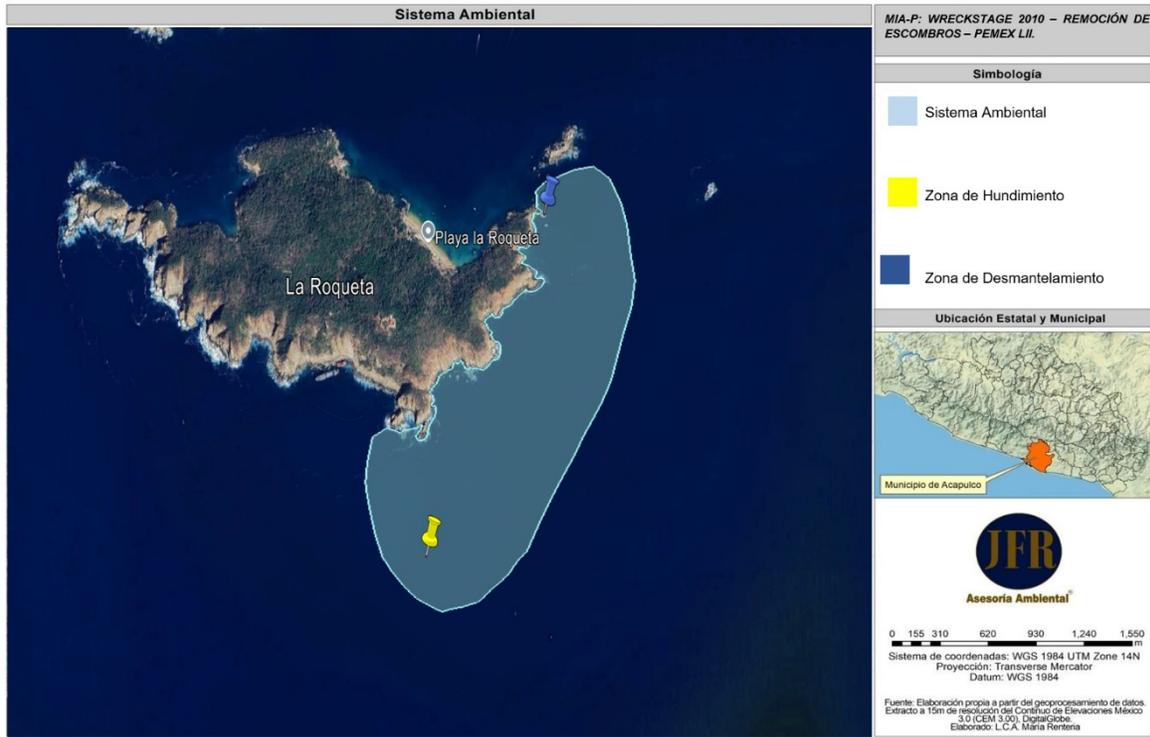
La presente delimitación del Sistema Ambiental (SA), está sustentado en los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes en la zona, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto.

De acuerdo con el párrafo anterior, se consideró que el tipo de proyecto que se pretende llevar a cabo, será de impactos moderados muy puntuales, esto a pesar de que el predio se ubica sobre un sistema de topografía de tipo sierra baja compleja, la cual cuenta con una ligera pendiente descendiente en relación Oeste a Este, afloramiento de rocas graníticas y un tipo de vegetación de Selva Mediana Subcaducifolia (SMS), su potencial puede llegar a la dispersión e impactos económicos y ambientales.

En este sentido el Sistema Ambiental para el presente estudio constará de una superficie de 604,932 m<sup>2</sup>, de esta manera se determinó una escala representativa para el proyecto, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual, para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) y biológicas del Sistema (flora y fauna silvestre). Además, dentro de este SA se incluyeron las localidades beneficiadas para la viabilidad principal que conduce al proyecto, con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales.

Superficies	
Área del Desmantelamiento	466.45 m <sup>2</sup>
Área del Hundimiento	1,332.26 m <sup>2</sup>
Área del Sistema Ambiental	604,932 m <sup>2</sup>

**Mapa del Sistema Ambiental**



**CUADRO DE COORDENADAS EN UTM DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO WRECKSTAGE 2010 – REMOCIÓN DE ESCOMBROS – PEMEX LII.**



**MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"**  
**Sector Turístico**

Asesoría Ambiental®

V	POINT_X	POINT_Y	V	POINT_X	POINT_Y	V	POINT_X	POINT_Y
1	403979.38	1860184.72	35	403806.76	1859905.45	69	403566.21	1859664.37
2	403970.94	1860176.96	36	403792.33	1859905.39	70	403526.64	1859592.34
3	403952.31	1860179.85	37	403786.27	1859916.00	71	403515.24	1859586.38
4	403950.41	1860168.00	38	403778.59	1859908.88	72	403492.25	1859585.44
5	403942.37	1860162.90	39	403753.37	1859892.52	73	403487.08	1859595.74
6	403954.14	1860142.87	40	403762.51	1859887.16	74	403511.34	1859624.62
7	403958.13	1860121.99	41	403781.23	1859865.31	75	403506.49	1859627.00
8	403942.05	1860099.99	42	403782.73	1859850.94	76	403494.81	1859617.59
9	403921.66	1860088.13	43	403790.85	1859842.27	77	403437.47	1859612.76
10	403894.18	1860090.05	44	403811.16	1859836.86	78	403428.77	1859606.20
11	403889.57	1860080.31	45	403813.48	1859818.49	79	403377.19	1859621.22
12	403917.13	1860063.95	46	403813.83	1859805.80	80	403317.77	1859588.01
13	403917.76	1860060.77	47	403805.22	1859795.30	81	403290.38	1859475.13
14	403899.59	1860047.77	48	403789.41	1859791.06	82	403348.01	1859277.72
15	403924.05	1860041.91	49	403784.40	1859790.82	83	403470.42	1859162.74
16	403952.83	1860027.40	50	403748.31	1859765.81	84	403575.37	1859121.45
17	403957.81	1860024.02	51	403713.12	1859773.17	85	403711.73	1859138.66
18	403957.89	1860016.58	52	403707.12	1859769.46	86	403826.91	1859210.22
19	403952.39	1860012.23	53	403697.45	1859775.40	87	403899.02	1859271.02
20	403954.52	1860007.04	54	403690.67	1859769.59	88	404230.17	1859714.55
21	403978.40	1860006.35	55	403678.79	1859772.05	89	404321.78	1859920.27
22	403985.45	1860001.25	56	403664.83	1859793.93	90	404337.77	1859996.83
23	403986.22	1859996.83	57	403651.09	1859783.75	91	404285.35	1860195.71
24	403982.12	1859989.07	58	403639.28	1859792.33	92	404245.97	1860261.80
25	403966.07	1859978.29	59	403630.88	1859773.99	93	404186.25	1860300.54
26	403933.97	1859969.97	60	403580.87	1859755.86	94	404107.25	1860291.32
27	403924.05	1859972.27	61	403569.77	1859734.98	95	403995.29	1860260.19
28	403916.30	1859977.56	62	403546.47	1859714.92	96	403960.54	1860237.91
29	403909.12	1859972.50	63	403539.60	1859711.54	97	403965.45	1860191.59
30	403857.64	1859937.18	64	403551.16	1859703.67	98	403974.02	1860190.68
31	403831.08	1859929.81	65	403555.62	1859685.17	<b>Superficie: 60.5 Ha</b>		
32	403822.35	1859922.26	66	403546.39	1859681.85			
33	403824.32	1859915.89	67	403550.73	1859671.56			
34	403809.43	1859903.47	68	403560.14	1859675.45			

**IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental.**

**IV.3.1 Aspecto abióticos**

**a) Clima y fenómenos meteorológicos.**

Es el conjunto de condiciones características de la atmósfera, cuando se toma en cuenta un periodo largo de días, meses, estaciones y años, para un área determinada (INEGI, 2005).

Para el estudio que se realizará, el clima se entenderá como el "sumario estadístico o promedio de cada uno de los elementos meteorológicos (lluvia, temperatura, vientos, heladas, etc.), a través de un número dado de años", por lo cual se adoptaran las clasificaciones de climas propuestas por el científico alemán Wladimir Köppen, en 1936 y modificada en 1964 por la investigadora Enriqueta García, en la cual se refleja mejor las características climáticas propias de la República Mexicana (INEGI, 2005). Según los datos de INEGI, siguiendo el tipo de clasificación de Koeppen, modificado por E. García (1973), los climas predominantes en el sistema ambiental son cálido subhúmedo tipo Aw1(w) y cálido subhúmedo tipo Aw0(w).

De acuerdo con el Compendio de información geográfica Municipal 2010, publicado por el INEGI, el Municipio de Acapulco de Juárez está constituido por las siguientes unidades climáticas; Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (61.56%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (26.19%), cálido subhúmedo con lluvia de verano, de mayo humedad (11.61%) y abundantes lluvias en verano (0.64%).

La zona adyacente a los puntos destinados para el desmantelamiento y/o hundimiento de la embarcación en la isla de La Roqueta está caracterizada por un terreno deprimido con una



**MIA-P: “Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII”  
Sector Turístico**

Asesoría Ambiental®

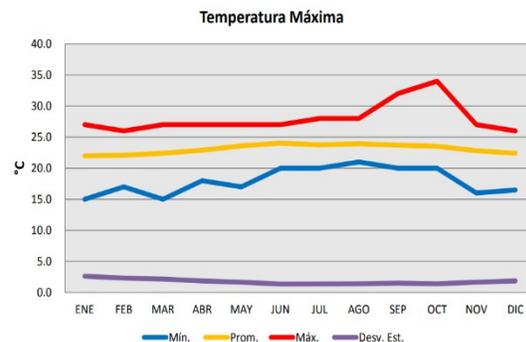
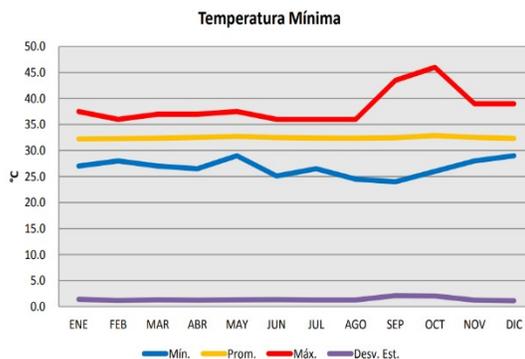
altitud que varía entre 1 y 2 metros sobre el nivel del mar. Este terreno presenta una pendiente general y se encuentra en una región con una condición climática tropical subhúmeda.

• **Temperatura**

Con base a los datos que se obtuvieron de la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicó 1 estación colindante al Sistema Ambiental, con nombre: La Sabana - Estación No. 12183 –, debido a que se encuentra cerca al área del proyecto. Señalando que la estación mencionada, se registraron temperaturas mínimas de 22.0, correspondiente al mes de enero, y en su temperatura máxima de 46.0.

Temperatura mínima (°C)				
Mes	Min.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	15.0	22.0	27.0	2.6
FEB	17.0	22.1	26.0	2.3
MAR	15.0	22.4	27.0	2.2
ABR	18.0	22.9	27.0	1.9
MAY	17.0	23.6	27.0	1.7
JUN	20.0	24.0	27.0	1.4
JUL	20.0	23.8	28.0	1.4
AGO	21.0	23.9	28.0	1.4
SEP	20.0	23.7	32.0	1.5
OCT	20.0	23.5	34.0	1.4
NOV	16.0	22.8	27.0	1.7
DIC	16.5	22.4	26.0	1.9
<b>Total</b>	<b>15.0</b>	<b>23.1</b>	<b>34.0</b>	<b>1.9</b>

Temperatura máxima (°C)				
Mes	Min.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	27.0	32.2	37.5	1.4
FEB	28.0	32.3	36.0	1.2
MAR	27.0	32.4	37.0	1.3
ABR	26.5	32.5	37.0	1.2
MAY	29.0	32.7	37.5	1.3
JUN	25.1	32.5	36.0	1.3
JUL	26.5	32.4	36.0	1.3
AGO	24.5	32.4	36.0	1.3
SEP	24.0	32.4	43.5	2.1
OCT	26.0	32.9	46.0	2.0
NOV	28.0	32.5	39.0	1.2
DIC	29.0	32.3	39.0	1.1
<b>Total</b>	<b>24.0</b>	<b>32.5</b>	<b>46.0</b>	<b>1.5</b>



Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

Lo anterior se corroboró con las normales climatológicas del periodo de 1981 al 2010 registrados por la estación de La Sabana, la cual señala una temperatura mínima normal, es de 22.8, la media normal anual de 27.6, la máxima normal es de 32.4.

Tabla. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – La Sabana.

ESTACION: 00012183 La Sabana													
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal	32.1	32.2	32.1	32.3	32.6	32.2	32.1	32.3	32.6	33.1	32.6	32.2	32.4
Temperatura Media Normal	26.7	26.8	27.0	27.4	28.0	28.0	27.8	28.1	28.2	28.3	27.6	27.1	27.6
Temperatura Mínima Normal	21.3	21.5	21.9	22.6	23.4	23.9	23.6	23.9	23.8	23.6	22.6	22.0	22.8

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

Con la finalidad de contar con información actualizada informativa, se anexan los presentes meteorogramas elaborados por el Servicio Meteorológico Nacional, en los cuales se muestra la variable temperatura ambiente y punto de rocío, sobre la línea de costa de Acapulco, para un pronóstico de 4 -5 días (18,19,20,21 y 22) del mes de mayo del año 2024

Como se podrá apreciar en los siguientes pronósticos de los 5 días en el mes de mayo se prevé iniciar (6:00 hr) el día en 25° y 26°C, a mediodía (12:00 hr) la temperatura oscilará entre los 23°-22°C y por la noche (21:00 hr) 30°C., en este sentido se podrá apreciar un ligero patrón descenso de temperatura por las mañanas y un ligero ascenso por las noches, presumiblemente por el desprendimiento del calor almacenado durante el día en la ciudad.



Figura 32. - Meteorograma de la variable temperatura del Destino Turístico Acapulco.



Figura 33. - Meteorograma de la variable temperatura del Puerto de Altura de Acapulco.



**MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"**  
**Sector Turístico**

Asesoría Ambiental®



Figura 34. - Meteograma de la variable temperatura del Aeropuerto de Acapulco.

En este sentido se anexa información general de las temperaturas registradas en la Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, Guerrero, elaborado por el Centro de Estudios de Urbanismo y Arquitectura S.A. de C.V.

*Imagen 35. Temperaturas registradas para la zona metropolitana de Acapulco.*

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
Temperatura Máxima Absoluta (°C).	39.5	35.5	35.5	37	38	36	37.5	37.5	36	36	35.5	36.5	39.5
Temperatura Máxima Media (°C).	30.4	30.5	30.4	30.8	31.6	31.9	32.9	32.3	31.3	31.7	31.5	31	31.3
Temperatura media (°C).	26.8	27	26.9	27.4	28.4	28.5	28.7	28.7	28.2	28.4	28.2	27.5	27.9
Temperatura mínima media (°C).	22	22	22	22	24	25	25	25	25	25	23	22	23
Temperatura mínima absoluta (°C).	17	17	17	17	16	17	17	22	20	18	18	18	16
Precipitación total (mm)	15	3	2	3	27	266	245	287	304	139	21	11	1324
Días de precipitaciones (cantidad).	1	1	0	0	2	12	13	14	15	7	2	1	68

Sequía Anormal y Moderada (Ene-Mar)  
 Presencia de Canícula (Abr-Jun)  
 Temporada Lluviosa (Jul-Sep)  
 Temporada Seca (Oct-Dic)

FUENTE: Cuadro elaborado por CEURA, S. A. de C. V., sobre la base de la información de las Estaciones Meteorológicas Automáticas: Comisión Nacional del Agua CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional SMN septiembre 2013.

De acuerdo con CEURA, (2015), Acapulco recibe una temperatura ambiente media mensual de 28.7 °C y una máxima absoluta media mensual de 37.5°C y 39.5°C máxima absoluta media anual. El mes más caluroso es abril con 37°C máxima absoluta media mensual y el mes más frío es mayo con 16°C de temperatura mínima absoluta

Con base en lo anteriormente descrito, para el desarrollo del proyecto, se determinaron las siguientes variables de la temperatura como acotamiento del estado de la calidad del área del proyecto, y el sistema ambiental. Resáltese que los conceptos utilizados son los pertenecientes al Glosario Técnico del Servicio Meteorológico Mexicano.

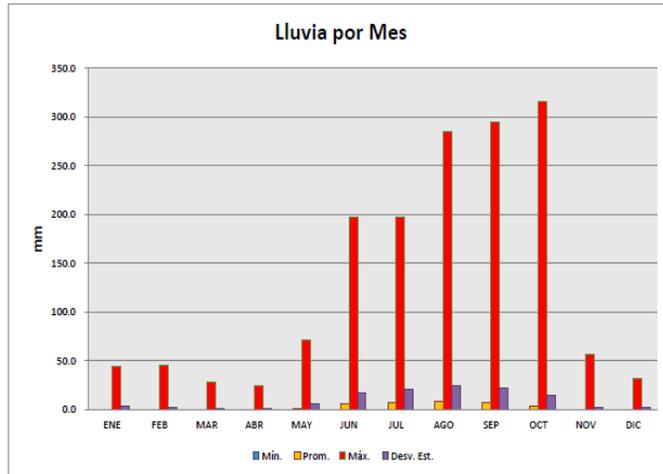
- Temperatura; Condición que determina el flujo de calor de un cuerpo a otro, medido en alguna escala de temperatura por medio de cualquiera de los diversos tipos de termómetros.
- Temperatura Ambiente. Es la temperatura del aire registrada en el instante de la lectura, se refiere principalmente al aire cerca de la superficie terrestre.
- Temperatura Máxima; Es la mayor temperatura registrada en un día, y que se presenta entre las 14:00 y las 16:00 horas.
- Temperatura Media. Promedio de lecturas de temperatura durante un determinado intervalo de tiempo.
- Temperatura Mínima; Es la menor temperatura registrada en un día, y se puede observar en entre las 06:00 y las 08:00 horas.

• **Precipitación**

A partir de los datos del inventario de registros por décadas recabados por la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicaron y utilizaron los datos de la estación de La Sabana (No. 00012183) estas por ser las más cercanas al área del proyecto. Se registran precipitaciones mensuales promedio máximas en los meses de junio a octubre, sin embargo, es en la estación de la sabana se obtienen las precipitaciones máximas de 316 mm y de 264.2 mm.

**Tabla.** Inventario de Registros de la Sabana.

Lluvia (mm)				
Mes	Mín	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.0	0.3	44.5	2.8
FEB	0.0	0.1	45.9	2.1
MAR	0.0	0.1	27.5	1.4
ABR	0.0	0.0	25.0	0.8
MAY	0.0	0.8	70.9	5.3
JUN	0.0	5.2	197.0	16.4
JUL	0.0	7.1	197.0	20.5
AGO	0.0	8.2	285.3	24,1
SEP	0.0	7.6	295	22
OCT	0.0	3.1	316.3	14.8
NOV	0.0	0.2	56.5	2.5
DIC	0.0	0.2	31.3	1.7
<b>Total</b>	<b>0.0</b>	<b>2.8</b>	<b>316.3</b>	<b>13.5</b>



**Fuente:** Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

**Tabla.** Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – La Sabana

Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION NORMAL	7.5	5.0	2.6	1.2	17.1	177.4	248.3	280.7	225.6	104.7	7.1	6.2	1,083.4
MAXIMA MENSUAL	62.8	65.2	46.0	25.0	85.2	475.5	924.4	1,600.1	1,340.1	523.9	65.8	31.3	
MAXIMA DIARIA	30.9	45.9	27.5	25.0	48.0	197.0	197.0	285.3	295.0	316.3	56.5	31.3	

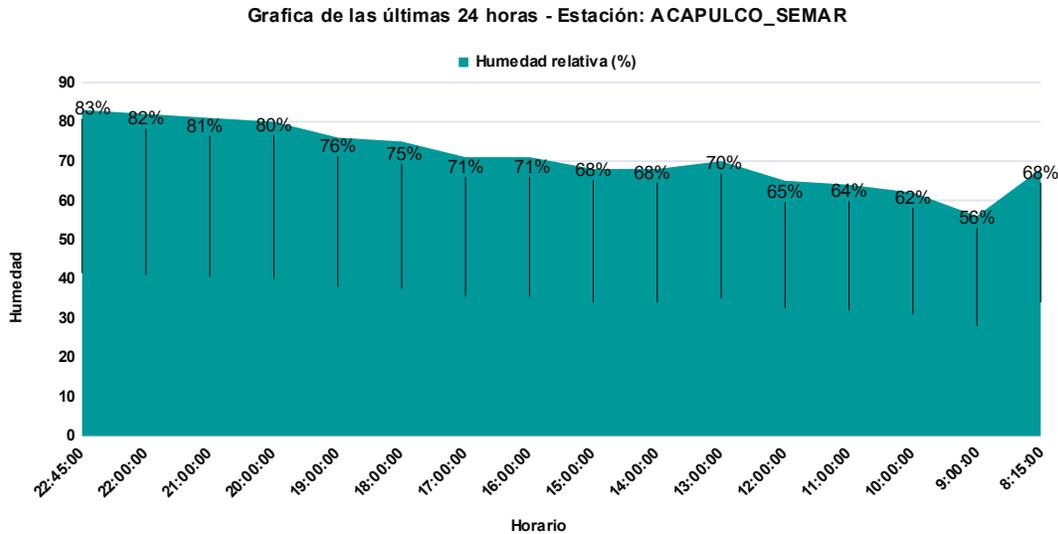
**Fuente:** Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA

Derivado de la interpretación de la tabla anterior, se destaca que el promedio de la precipitación total anual corresponde a 1,083.4 mm; presentándose la temporada de lluvias en el lapso correspondiente a los meses de junio–octubre, con una máxima del mes más lluvioso de 1,600.1 mm, en tanto que el promedio total del lapso de febrero–abril, corresponde al periodo seco no se presentó precipitación alguna.



- **Humedad ambiente.**

Con el fin de tener información actualizada e informativa, se anexa la presente grafica elaborada por Sistema de Información y Visualización de Estaciones Automáticas del Servicio Meteorológico Nacional, en los cuales se muestra la variable humedad en las últimas 24 horas del día 10/septiembre/2024, registrado en la Estación Acapulco-SEMAR. Nótese como el porcentaje de humedad en el aire más alto durante el día correspondía a las 22:45p.m, con un valor de 83%, mientras que el más bajo se registró a la 09:00 a.m con 56%.



**Gráfico.** - Humedad en 24 horas del día 10 de septiembre del 2024, estación Acapulco.

### Humedad

Se llevaron a cabo distintos muestreos, donde se registraron y georreferenciaron diversos resultados de la humedad dentro y fuera del proyecto, en diferentes días y horarios, donde se podía visualizar la variable de los resultados. Que en cuanto la zona de hundimiento presenta una mayor humedad máxima, lo que podría indicar una mayor retención de humedad o un ambiente más húmedo en comparación con la zona de desmantelamiento.

Acorde a la tabla durante el mes de agosto, en la zona de hundimiento, la humedad máxima que destaque en la medición de parámetros fue el día 60 a las 09:00 a.m., con 71.1%, y la mínima de humedad que se obtuvo fue a las 10:30 a.m., con 63.2%.

En cuanto a la zona de desmantelamiento, el porcentaje de humedad máxima que alcanzó fue a las 12:00 p.m., de 64.4%, y la mínima de 56.1%, a las 02:20 p.m.

**Tabla.** Humedad en ambas zonas de hundimiento y desmantelamiento.

Muestreos	Coordenadas	Humedad (%)	Fecha	Horario
<b>Zona Hundimiento</b>				
1	16°48'52.79" - 19°54'19.99"	71.1%	26 / agosto/ 2024	09: 00 a.m.
2	16°48'55.39" - 19°54'16.34"	66.3%		09: 40 a.m.
3	16°48'56.46" - 19°54'24.80"	63.2%		10: 30 a.m.

Zona Desmantelamiento				
Muestras	Coordenadas	Humedad (%)	Fecha	Horario
1	16°48'52.79" - 19°54'19.99"	64.4%	31 / agosto/ 2024	12:00 p.m.
2	16°48'55.39" - 99°54'16.34"	60.3%		01:30 p.m.
3	16°48'56.46" - 99°54'24.80"	56.1%		02:20 p.m.

La humedad relativa es un porcentaje que indica el total de vapor de agua que está actualmente en el ambiente. La cantidad máxima posible depende principalmente de la temperatura, debido que esta siempre relacionada con la humedad. Para la toma de humedad en campo, se utilizó un termómetro higrómetro, modelo UT333, el cual fue de apoyo para la toma de lecturas de humedad, en los diferentes muestreos realizados, siendo puntual con las variables de humedad en el sitio, para poder analizar los resultados.



**Imágenes.** Alusivas de los muestreos que se desarrollaron en el área colindante del estudio, con el apoyo de la herramienta del termómetro higrómetro para la medición de la humedad, en el cual se detectaron una variable de humedad en diferentes horarios.

Destáquese la información general anexada correspondiente a la Humedad y Nublados registrada en la Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, Guerrero, elaborado por el Centro de Estudios de Urbanismo y Arquitectura S.A. de C.V.

En este sentido CEURA (2015), señala que la humedad relativa del aire alcanza un promedio del 75% durante el año, y se acentúa en el periodo de lluvias (mayo a octubre), tiene su máximo en el mes de septiembre con el 78%; prevaleciendo el 75% de junio a diciembre. Dicha información general es aplicable al área del proyecto, y el sistema ambiental, ya que dichas de limitaciones se encuentran de la zona metropolitana de Acapulco.

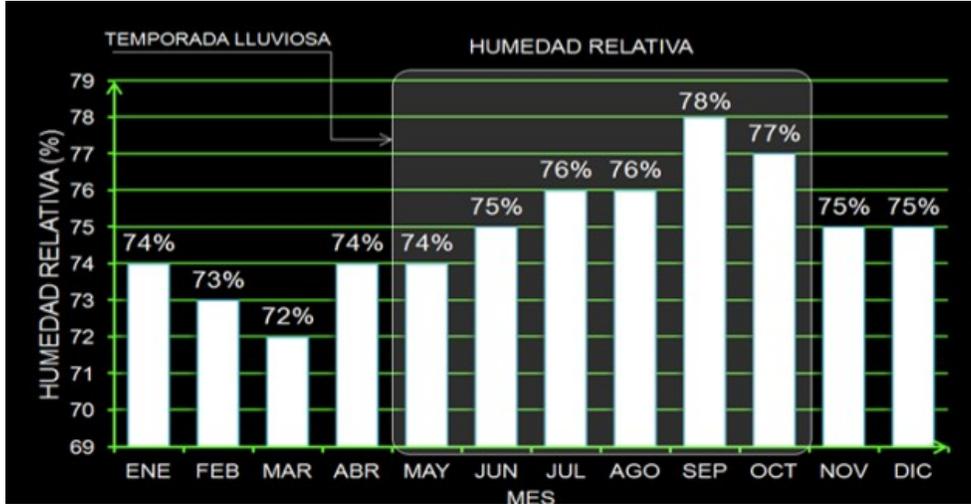


Imagen 36. Humedad relativa registrada para el Área Metropolitana de Acapulco.  
Fuente: Cuadro elaborado por CEURA, S. A. de C. V., sobre la base de la información de las Estaciones Meteorológicas Automáticas: Comisión Nacional del Agua CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional SMN septiembre 2013.

- **Nublados**

De acuerdo con CEURA (2015); Los días de nublado cerrado alcanzan un promedio de 11% días al mes, durante el año, y se acentúa en el periodo de lluvias (mayo a octubre, tiene su máximo en el mes de septiembre con 21.5 días; prevaleciendo por sobre los 18 días al mes, de entre junio a septiembre. Dicha información general es aplicable al área del proyecto, y sistema ambiental, ya que dichas de limitaciones se encuentran de la zona metropolitana de Acapulco.

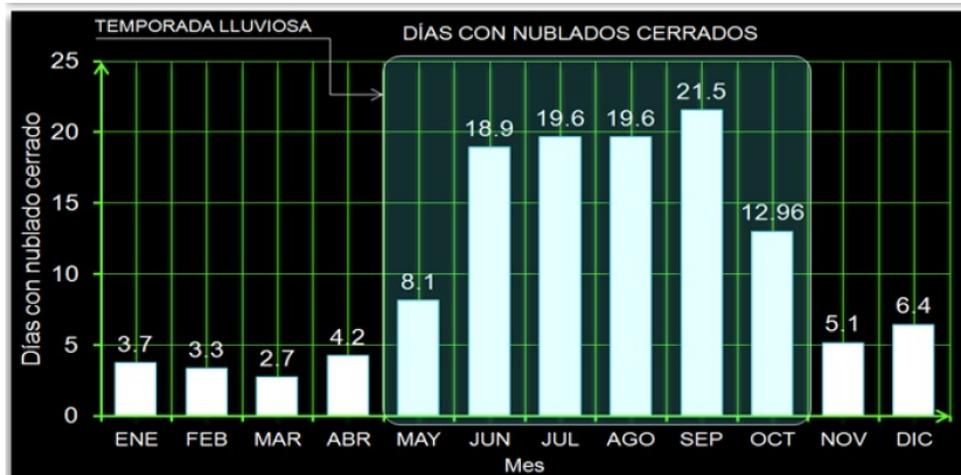


Imagen 37. Nublados registrados para el Área Metropolitana de Acapulco.  
Fuente: Cuadro elaborado por CEURA, S. A. de C. V., sobre la base de la información de las Estaciones Meteorológicas Automáticas: Comisión Nacional del Agua CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional SMN septiembre 2013.

- **Asoleamiento**

Las horas de insolación alcanzan un promedio de 233 horas al mes, durante el año, más de la mitad del año se da la mayor cantidad de horas de insolación con más de 240 horas al mes, en los meses con mayor incidencia: enero, mayo, junio, julio, agosto, octubre y diciembre, CEURA (2015).



Imagen 38. Horas de asoleamiento registradas para el área metropolitana de Acapulco.  
Fuente: Cuadro elaborado por CEURA, S. A. de C. V., sobre la base de la información de las Estaciones Meteorológicas Automáticas: Comisión Nacional del Agua CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional SMN septiembre 2013.

- **Velocidad y dirección del viento**

Con la finalidad de contar con información actualizada informativa, se anexan los presentes meteograma elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional, en los cuales se muestra la variable del viento, sobre la línea de costa de Acapulco, para un pronóstico de 4 -5 días del mes de mayo del presente año 2024.

Como se podrá apreciar en los siguientes pronósticos de los 4 días, para el mes de mayo, se prevé que de las 0:00 - 6:00 hrs el día la dirección sea de W – N con una velocidad promedio de 21 a 18 Km/hr, a mediodía (12:00 – 15:00 hr) será de NE con una velocidad promedio de 7 a 5 Km/hr y por la noche (21:00 hr) cambie con dirección al S con una velocidad promedio de 11 a 20° Km/hr.

SMN-SMAA METEGRAMA PRONÓSTICO PARA PUERTO DE ACAPULCO (PUERTO JOSE AZUET) WRF7KM inc. 20240518-00Z

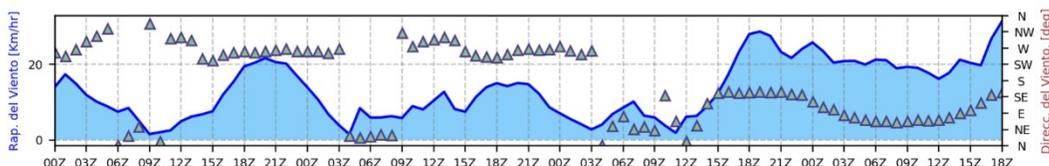


Imagen 39: Meteograma de la variable del viento en el Puerto de Altura de Acapulco.



**MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"**  
**Sector Turístico**

**SMN-SMAA METEOGRAMA PRONÓSTICO PARA ACAPULCO WRF7KM inic. 20240518-00Z**

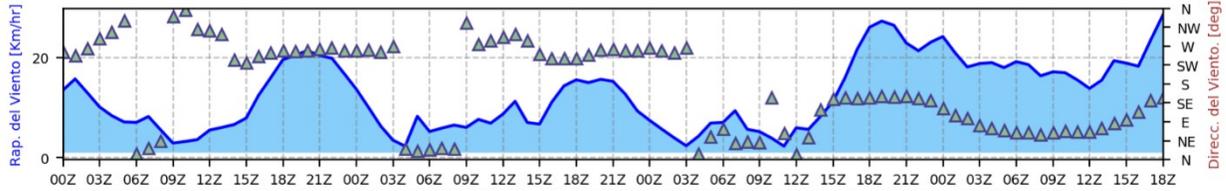


Figura 40. - Meteograma de la variable temperatura del Destino Turístico Acapulco.

**SMN-SMAA METEOGRAMA PRONÓSTICO PARA JUAN N. ALVAREZ WRF7KM inic. 20240518-00Z**

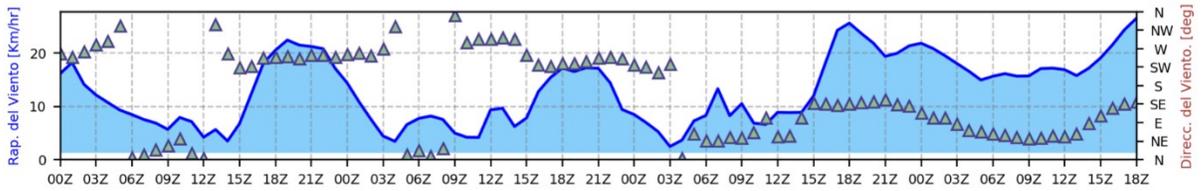


Figura 41. - Meteograma de la variable del viento en el Aeropuerto de Acapulco.

Con la finalidad de complementar dicha variable se anexa información general de la Velocidad y Dirección del Viento registradas en la Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, Guerrero, elaborado por el Centro de Estudios de Urbanismo y Arquitectura S.A. de C.V.



FUENTE: Cuadro elaborado por CEURA, S. A. de C. V., sobre la base de la información de las Estaciones Meteorológicas Automáticas: Comisión Nacional del Agua CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional SMN septiembre 2013.



**Imagen 42.** Marcha de las horas y escala de Velocidad (km/h) con dirección.

Fuente: Cuadro elaborado por CEURA, S. A. de C. V., sobre la base de la información de las Estaciones Meteorológicas Automáticas: Comisión Nacional del Agua CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional SMN septiembre 2013.

En este sentido de acuerdo con CEURA (2015); Los vientos predominantes, tanto en verano como en invierno con dirección sursuroeste (en época de lluvias con dirección al sureste y en época de secas con dirección noreste). La velocidad del viento máximo diario durante el año alcanza un promedio de 7 km/h, durante los meses del año e incrementándose durante el estiaje (noviembre-abril).

La marcha del viento a lo largo de un día determinado presenta rumbos e intensidades diversas, siendo las menos fuertes con una velocidad de 7 a 2 km/h durante las horas de la media noche a la madrugada, entre la 1 y las 9 de la mañana; a partir de las 10 de la mañana se eleva hasta un máximo de 24 km/h a las 18 horas, decayendo hasta la media noche. De las 15 h a las 21 h los vientos provienen del Oeste; de la media noche a la madrugada provienen del noreste.

También se señala que los vientos provenientes del mar durante el día, se desvían al oriente al tocar la Roqueta, y entran a la bahía hacia Icacos y se desvían por la cortina del Veladero hacia la Quebrada ventilando la bahía a su paso.

Dicha información general es aplicable al área del proyecto, y sistema ambiental, ya que dichas de limitaciones se encuentran de la zona metropolitana de Acapulco.

- **Frecuencia de huracanes**

Debido a su ubicación geográfica y tener costas tanto en el Golfo de México como en el Océano Pacífico, México se encuentra expuesto a la influencia de los ciclones tropicales, fenómenos que se caracterizan por producir fuertes vientos, lluvias intensas y alto oleaje. La temporada de los ciclones tropicales se presentan cada año, afectando a la población que se asienta próxima a las costas y, muchas veces, también asentamientos lejanos a ellas. CONAGUA. (2016b).

### Océano Pacífico

En México, durante la temporada de ciclones tropicales 2023 del océano Pacífico, seis ciclones tocaron tierra o se acercaron a menos de 100 km de la costa; en orden cronológico fueron los huracanes Beatriz (en julio), Hilary (en agosto) y Lidia (en octubre); después la tormenta tropical Max y los huracanes Norma y Otis, los tres en octubre). De los 17 ciclones tropicales con nombre en el océano Pacífico durante la temporada 2023, diez alcanzaron fuerza de huracán y 7 fueron tormentas tropicales; de los huracanes, ocho fueron intensos, dado que alcanzaron categoría 3, 4 o 5 en la escala Saffir-Simpson. Ellos fueron, en orden de aparición, Calvin, en julio, Dora en julio-agosto, Fernanda y Hilary en agosto, Jova en septiembre y en octubre, Lidia, Norma y Otis.

### Océano Atlántico

En el océano Atlántico, durante la temporada de ciclones 2023, se generaron un total de 22 ciclones tropicales, de ellos, 7 alcanzaron fuerza de huracán, 12 fueron tormentas tropicales, uno se clasificó como ciclón tropical potencial, uno fue depresión tropical y una tormenta subtropical. De los huracanes, tres se clasificaron como huracanes intensos con categoría 3, 4 o 5 de la escala de huracanes Saffir-Simpson. En orden cronológico, los huracanes intensos fueron Franklin (20 de agosto al 1° de septiembre), Idalia (26 de agosto al 2 de septiembre) y Lee (del 5 al 17 de septiembre).

Durante la temporada de ciclones tropicales 2023 en la cuenca del océano Atlántico, dos ciclones impactaron en México o se acercaron a menos de 100 km de la costa. Ellos fueron, en orden cronológico, la tormenta tropical Harold y la depresión tropical 10, que después evolucionó al huracán Idalia.

**Resumen de ciclones tropicales de la temporada 2023**

CUENCA	CICLONES	DEPRESIONES TROPICALES	TORMENTAS SUBTROPICALES O POTENCIALES CICLONES TROPICALES	TORMENTAS TROPICALES	HURACANES	HURACANES FUERTES	HURACANES INTENSOS
OCÉANO PACÍFICO	20	3	0	7	10	8	2
OCÉANO ATLÁNTICO	22	1	2	12	7	4	3
TOTAL/TEMPORADA	42	4	2	19	17	12	5

Huracán Fuerte: Categoría 1 y 2.  
Huracán Intenso: Categoría 3, 4 o 5.

**Figura.** Tabla de Ciclones Tropicales de la temporada 2023.

**Fuente:** CONAGUA.



MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"

Sector Turístico

Así

NOMBRE	ETAPA	PERIODO	PRODUCTOS METEOROLÓGICOS PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS CICLONES TROPICALES				TOTAL
			AVISOS DE CICLÓN TROPICAL	GRÁFICOS DE AVISO DE CICLÓN PARA LA PLATAFORMA X	GRÁFICOS DE AVISO DE BAJA PRESIÓN PARA LA PLATAFORMA X	IMÁGENES INTERPRETADAS	
			SUBTOTAL	SUBTOTAL	SUBTOTAL	SUBTOTAL	
TORMENTA SUBTROPICAL	TS	16-17 ENE	s/i	s/i	s/i	5	5
ARLENE	TT	2-3 JUN	13	13	9	6	41
BRET	TT	19-24 JUN	6	6	16	11	39
CINDY	TT	22-26 JUN	3	3	14	7	27
DON	H1	14-24 JUL	6	6	23	12	47
GERT	TT	19-22 AGO y 1º-4 SEP	8	8	10	21	47
EMILY	TT	20-21 AGO	2	2	31	0	35
FRANKLIN	H4	20 AGO-1º SEP	19	19	14	37	89
HAROLD	TT	21-23 AGO	14	14	25	16	69
IDALIA	H4	26 AGO-2 SEP	36	36	10	16	98
JOSE	TT	29 AGO-2 SEP	3	3	3	11	20
KATIA	TT	1º-4 SEP	4	4	26	0	34
LEE	H5	5-17 SEP	13	13	20	25	71
MARGOT	H1	7-17 SEP	5	5	17	0	27
NIGEL	H2	15-22 SEP	6	6	24	0	36
OPHELIA	TT	21-24 SEP	7	7	16	9	39
PHILIPPE	TT	23 SEP- 6 OCT	3	3	34	31	71
RINA	TT	28 SEP-1 OCT	3	3	22	3	31
SEAN	TT	10-15 OCT	6	6	22	0	34
TAMMY	H2	18-29 OCT	7	7	31	28	73
VEINTIUNO	DT	23-24 OCT	4	4	16	4	28
VEINTIDOS	PCT	16-17 NOV	6	6	27	3	42
<b>TOTAL</b>			<b>174</b>	<b>174</b>	<b>410</b>	<b>245</b>	<b>1,003</b>

NOMBRE	ETAPA Y CATEGORÍA	PERIODO	PRODUCTOS METEOROLÓGICOS PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS CICLONES TROPICALES				TOTAL
			AVISOS DE CICLÓN TROPICAL	GRÁFICOS DE AVISO DE CICLÓN PARA LA PLATAFORMA X	GRÁFICOS DE BAJA PRESIÓN PARA LA PLATAFORMA X	IMÁGENES INTERPRETADAS	
			SUBTOTAL	SUBTOTAL	SUBTOTAL	SUBTOTAL	
ADRIAN	H2	27-JUN-2 JUL	23	23	30	18	94
BEATRIZ	H1	28 JUN-1º JUL	22	22	22	9	75
CALVIN	H3	11-17 JUL	16	16	32	14	78
CUATRO-E	DT	21-22 JUL	4	4	28	5	41
DORA	H4	31 JUL-11 AGO	23	23	22	29	97
EUGENE	TT	5-7 AGO	18	18	22	9	67
FERNANDA	H4	12-17 AGO	17	17	18	31	83
GREG	TT	13-18 AGO	3	3	13	12	31
HILARY	H4	16-21 AGO	37	37	23	15	112
IRWIN	TT	26-29 AGO	8	8	12	6	34
JOVA	H5	4-10 SEP	21	21	16	34	92
DOCE-E	DT	15-16 SEP	2	2	15	0	19
KENNETH	TT	19-22 SEP	5	5	15	9	34
CATORCE-E	DT	23-25 SEP	3	3	13	4	23
LIDIA	H4	3-11 OCT	40	40	18	26	124
MAX	TT	7-10 OCT	19	19	24	6	68
NORMA	H4	17-23 OCT	42	42	24	19	127
OTIS	H5	22-25 OCT	28	28	31	11	98
PILAR	TT	28 OCT-5 NOV	52	52	18	25	147
RAMON	TT	23-26 NOV	5	5	28	11	49
<b>TOTAL</b>			<b>388</b>	<b>388</b>	<b>424</b>	<b>293</b>	<b>1,493</b>

Imagen. Trayectorias ciclónicas y tropicales de la temporada 2023 en el Océano Atlántico.

Fuente. CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional.

Imagen. Trayectorias ciclónicas y tropicales de la temporada 2023 en el Océano Pacífico.

Fuente. CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional.

Temporada de Ciclones Tropicales 2024

En lo que va del pronóstico de la temporada de Ciclones Tropicales 2024, en el Océano Pacífico hasta el momento se ha presentado únicamente de las 8-9 Tormentas Tropicales, 1 que lleva el nombre de "Aletta", en cuanto al Océano Atlántico, habido más interacción en cuanto estos eventos climatológicos, hasta ahora de 11-12 Tormentas Tropicales, 2 se han manifestado con el nombre de "Alberto" y "Chris", en Huracanes de Cat. 3,4 ó 5, de los 4-5, se ha manifestado 1, de nombre "Beryl", el cual perdió fuerza en su trayecto, llegando a las costas mexicanas como un Huracán de categoría tres en la escala de Saffir-Simpson.



Figura. Seguimiento de Ciclones Tropicales 2024.

Fuente: CONAGUA.



**MIA-P: “Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII”  
Sector Turístico**

Asesoría Ambiental®

La escala Saffir-Simpson para huracanes ha sido utilizada como una estimación del daño potencial por viento y marea de un huracán próximo. La escala de daño potencial indica los daños materiales probables, pero debe usarse con cautela para el caso de regiones que puedan llegar a ser afectadas.

Cabe destacar que el proyecto estará conformado por una infraestructura civil a base de concreto armado y mampostería de piedra, el cual permitirá mitigar y prevenir los riesgos que podría padecer el Municipio de Acapulco de Juárez ante un desastre natural, por lo que se llevarán medidas para reducir los impactos a favor de la seguridad e integración de la población local y turista. De acuerdo con los registros del Atlas de Riesgo Hidrometeorológico del CENAPRED, toda la zona de estudio comprende un peligro medio de ser afectado por Huracanes.

**Tabla. Escala Saffir-Simpson.**

Núm. de escala (Categoría)	Presión central (miliarios)	Vientos (km/h)	Marea de tormenta (metros)
1	Mayor a 980	119-153	1.2 - 1.5
2	965-979	154-177	1.6 - 2.4
3	945-964	178-209	2.5 - 3.6
4	920-944	210-249	3.7 - 5.5
5	Menor a 920	Mayores a 249	Mayor a 5.5

La ciudad de Acapulco ha sido expuesta a los embates de fenómenos de origen geológico e hidrometeorológico, desde su fundación en 1599, cuando el Rey Carlos II de España le da la categoría de Ciudad. (México 2021). A lo largo de toda su historia han sido diversos los escenarios de desastres naturales para este puerto. Se mencionará algunos de ellos que se consideran los más relevantes. Tal como fue el Huracán Paulina en 1997 que devastó la ciudad y provocó 207 muertes o bien la tormenta tropical Manuel e Ingrid del 13 de septiembre de 2013, que impactó justo en un fin de semana largo, cuando la ocupación hotelera estaba al 100% y dejó un saldo de 123 muertos, 33 heridos, 68 desaparecidos, 59 mil evacuados, 218,000 personas afectadas y 35 mil viviendas dañadas (Nájar 2013) y el desastre natural más reciente fue el del Huracán “Otis”, tocó tierra como huracán de categoría 5 en la escala Saffir –Simpson en Acapulco, Gro., a las 00:25 horas (tiempo del centro), con vientos máximos sostenidos de 270 km/h, rachas de 330 km/h y desplazamiento hacia el nor-noroeste a 17 km/h. El sistema incrementó ligeramente su velocidad de desplazamiento al aproximarse a Acapulco, debido al impulso recibido en el flujo medio al desplazarse sobre la periferia del anticiclón que se localizaba sobre el sureste de México.

**Tabla. Desastres naturales más importantes sobre el Municipio de Acapulco de Juárez.**

Año	Nombre	Categoría	Periodo de vida
1997	Paulina	Huracán Cat.4 (H4)	5-10 de octubre
2013	Manuel e Ingrid	Tormenta Tropical (TT)	13-19 de septiembre
2023	Otis	Huracán Cat. 5 (H5)	22-25 de octubre



**b) Geología y geomorfología costera**

**b.1) Geología Superficial**

La geología del estado de Guerrero es muy compleja, ya que la entidad se encuentra dividida en diferentes terrenos tectonoestratigráficos, con estratigrafías variadas, pertenecientes a cuencas de depósito, unidades corticales y oceánicas de tamaño, litología, deformación y edad variables. Además debido a que esta región está situada en el borde suroccidental de la placa Norteamericana, donde en la región de la fosa de Acapulco, se sumerge y sumergieron placas oceánicas, se han formado durante su historia geológica depósitos relacionados con arcos insulares y mares marginales, dando origen a varios tipos de depósitos vulcanosedimentarios y sedimentos marinos y continentales (terrenos Guerrero, Oaxaca, Tehuantepec y otros).(CONAGUA)

A nivel regional se puede decir que las rocas metamórficas son las de mayor antigüedad y se considera que se encuentran conformando el basamento del Terreno Mixteco, sobre el cual se depositó una secuencia sedimentaria transgresiva (conglomerados, areniscas y lutitas) de Edad Paleozoica y posteriormente en el Mesozoico la sedimentación se tornó gradualmente calcárea hasta llegar a implantarse durante el Cretácico Inferior la vasta Plataforma Guerrero Morelos, sobre la cual se depositaron secuencias carbonatadas de sub-ambientes de borde (arrecife), lagunares y restringida (evaporitas), posteriormente queda interrumpida por el depósito de una secuencia flysch durante el Cretácico Tardío.

En este sentido en el INEGI 2005, nos dice que las rocas ígneas, intrusivas, se forman cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de esta, lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de rocas. La caracterización principal es la formación de cristales, observables a simple vista (Textura fanerítica). En lo que respecta al granito este se compone esencialmente de cuarzo, feldespato y plagioclasa en cantidades variables y Granodiorita el cual está formado esencialmente de cuarzo, plagioclasa y muy poca cantidad de feldespato alcalino.

De acuerdo con el compendio de información geográfica Municipal 2010, publicado por el INEGI, el Municipio de Acapulco de Juárez, está constituido por el siguiente cuadro geológico.

*Tabla del Compendio de Información geográfica Municipal 2010, de Acapulco de Juárez.*

Periodo	Roca
<b>Jurásico (46.94%)</b>	<b>Ígnea intrusiva:</b>
	Granito (2.05%)
	Granito-granodiorita (23.77%)
<b>N/D (16.9%)</b>	Granodiorita (5.78%)
	<b>Ígnea extrusiva:</b>
<b>Terciario (14.71%)</b>	Toba Acida (0.72%)
	<b>Sedimentaria:</b>
<b>Cuaternario (7.79%)</b>	Conglomerado (0.03%)
	Caliza (0.1%)
<b>Oligoceno-Mioceno-Terciario (0.73%)</b>	<b>Metamórfica:</b>
	Gneis (46.94%)
	Mármol (0.26%)
<b>Cretácico (0.35%)</b>	<b>Suelo:</b>
	Aluvial (6.13%)
	Litoral (1.45%)
	Lacustre (0.19%)

**Fuente:** INEGI.



- **Características geomorfológicas marinas**

La Geomorfología se puede definir como el estudio del modelado del relieve terrestre. De acuerdo con el compendio de información geográfica municipal, publicado por el INEGI (2010), el Municipio de Acapulco de Juárez, se encuentran asentados en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, con Subprovincias de las Costas del Sur(94.4%) y Cordillera Costera del Sur (5.6%). La Subprovincia Costas del Sur, se caracteriza por tener superficies con altitudes inferiores a los 1,000 metros, se presentan lomeríos con altitudes cercanas a los 100 y 200 metros sobre el nivel del mar,compuestas por rocas ígneas y metamórficas (DOF, 2015).

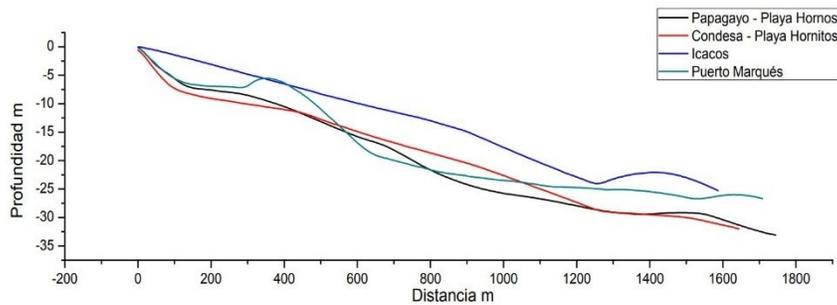
El INEGI menciona que el Sistemas de Topoforma de dicho Municipio, se destaca las siguientes composiciones; Sierra baja compleja (42.83%) Lomerío con llanuras (22.97%), Sierra alta compleja (12.64%), Llanura costera con lagunas costeras salina (7.77%), Llanura con lomerío (6.08%), Valle ramificado con lomerío (5.61%) Llanura costera salina (1.72%), Llanura costera con lagunas costeras (0.16%) y Valle intermontano (0.06%).

La isla “La Roqueta”, tiene en general rocas difíciles de erosionar aún ante la presencia de oleaje fuerte. Pero, también hay rocas sedimentarias que resultan de la pulverización a través del tiempo de gneis y esquistos locales de ahí la presencia de las playas del norte de La Roqueta. La geomorfología tiene que ver con las diversas formas del terreno como son elevaciones, seguidas de escasas “mesetas”, pie de monte o laderas cerriles y diminuta planicie aluvial. Desde el punto de vista geomorfológico se ubica en la planicie aluvial de la Llanura Costera del Océano Pacífico. (Niño-Gutiérrez, N., 2018)

- **Batimetría**

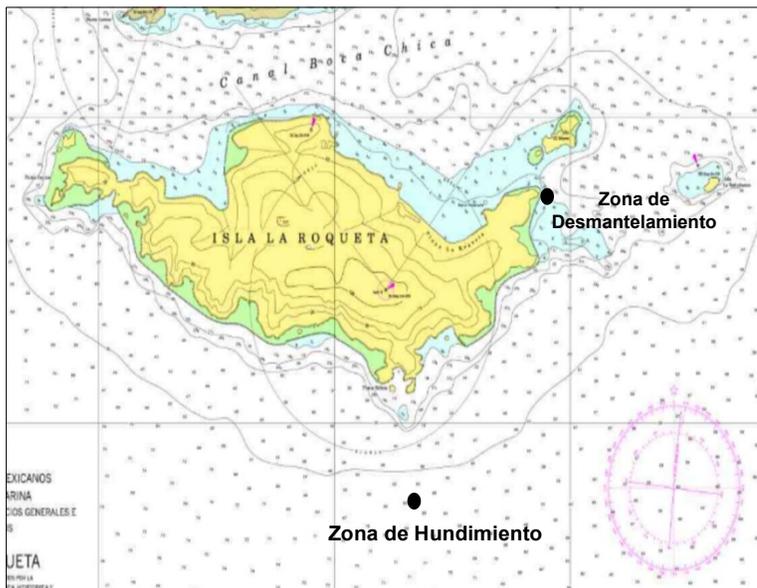
La batimetría es conocida como el levantamiento "topográfico" bajo el nivel del mar; es decir, el sistema de mediación de las profundidades del mar en diferentes puntos. La representación del fondo marino es el Plano batimétrico, mediante Curvas de nivel conocidas con el nombre de curvas batimétricas o veriles.

La batimetría en la zona frente a Acapulco es relativamente homogénea, con una pendiente aproximada de 0.09. Esto significa que, a una distancia de 12 kilómetros de la costa, la profundidad alcanza los 1000 metros. En la Boca Grande, que es la entrada a la bahía de Acapulco, se observa un pequeño cañón. Este cañón presenta una profundidad de 36 metros en su parte más cercana a la entrada de la bahía, y alcanza una profundidad de 68 metros a una milla al sur de la Boca Grande.

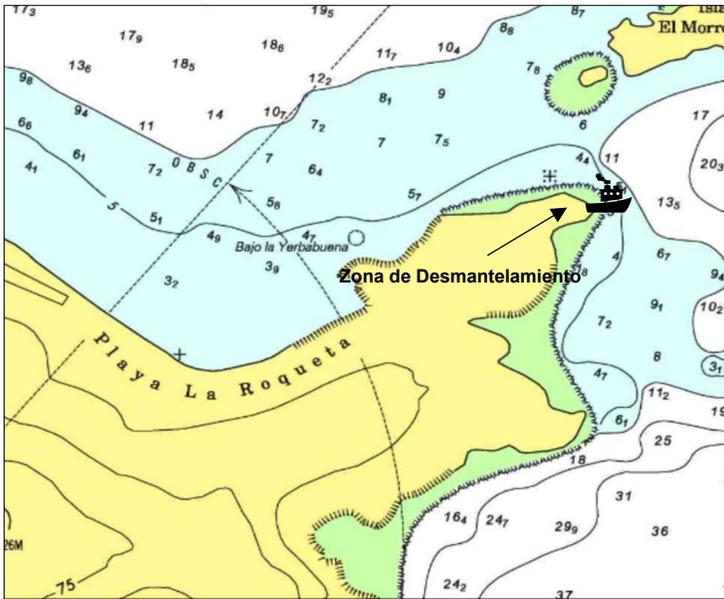


**Grafica.** Perfiles batimétricos de la línea de costa hacia mar adentro de la Bahía de Acapulco.

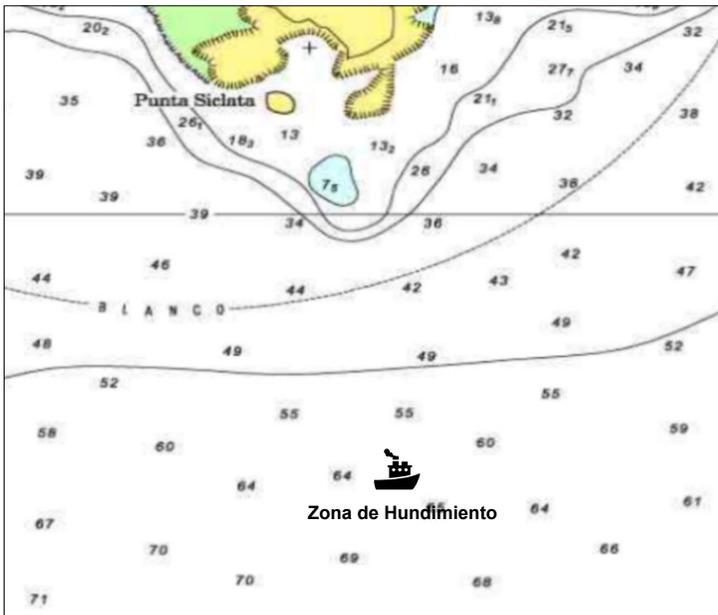
**Fuente.** Academia Nacional de Investigación y Desarrollo A.C.



De acuerdo con la carta náutica No. 1 de Símbolos, Abreviaturas y Términos, publicada por la Secretaría de Marina Armada de México. La batimetría alrededor de la Isla La Roqueta se caracteriza por una pendiente costera pronunciada, con profundidades que cambian rápidamente en distancias cortas desde la costa. Las áreas cercanas a la isla presentan profundidades someras, menores a 30 metros, cruciales para la navegación y la vida marina local, que se constituye alrededor algunas partes de población de corales. A medida que se aleja de la isla, el terreno submarino desciende gradualmente hacia profundidades mayores hacia el oeste y el sur. Además, las corrientes oceánicas y las mareas también influyen en las variaciones de profundidad y en el entorno submarino.



Se puede visualizar que la zona en la que se encuentra encallada la embarcación, es en la isla “La Roqueta”, a una profundidad de 3 metros, en una zona de corales. Sin embargo, los muestreos realizados en la zona del proyecto han indicado que no existen poblaciones de arrecifes coralinos vivos debajo del barco. En las proximidades se encontraron restos de exoesqueletos de coral de la especie *Pocillopora damicornis*, que presentaban blanqueamiento, y de *Muricea purpurea*, la cual se encontraba colindante al barco.



El área propuesta para el posible hundimiento de la embarcación presenta profundidades que varían entre 64 y 65 metros. Este sitio se encuentra sobre un fondo compuesto de sedimento arenoso, una característica común en las zonas costeras. La presencia de sedimento arenoso en esta área es relevante ya que puede influir en el comportamiento del hundimiento y en la estabilización de la embarcación una vez sumergida.

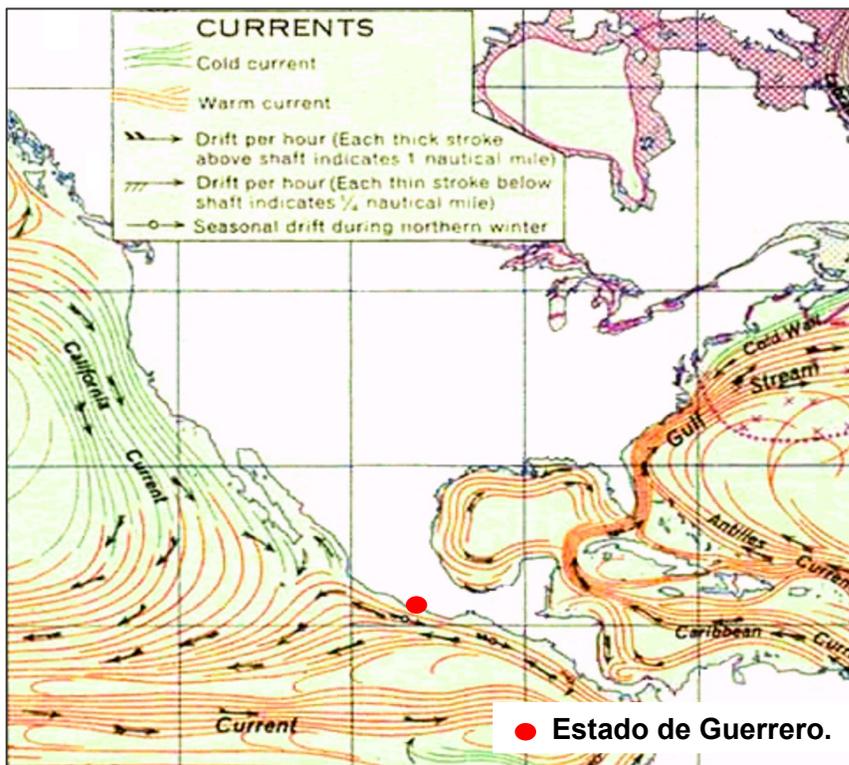
Fuente. Carta Náutica SM523.5, Isla La Roqueta, Escala 1:5 000.

- **Corrientes marinas y mareas**

En la región marítima de Acapulco, predominan dos corrientes oceánicas principales: Cálida Norecuatorial y la Contracorriente Ecuatorial. La Corriente Cálida Norecuatorial, que se desplaza hacia el oeste, aporta aguas cálidas y es crucial para el transporte de calor y nutrientes, influyendo en el clima y los ecosistemas marinos locales. En contraste, la Contracorriente Ecuatorial, que fluye hacia el este y se encuentra cerca de la superficie, es más fría y afecta la distribución de nutrientes y la dinámica del agua.

La Isla "La Roqueta" en la que se encuentra la embarcación está influenciada por la Corriente Cálida Norecuatorial, que fluye hacia el oeste a lo largo del ecuador, aportando aguas cálidas y nutrientes esenciales para la vida marina. En contraste, la Contracorriente Ecuatorial, que se mueve hacia el este y es más fría, afecta la dinámica del agua y la distribución de nutrientes cerca de la isla.

**Corrientes oceánicas**





Cabe señalar que, dado que las profundidades están referidas al nivel medio del mar, fue necesario ajustarlas al Nivel de Bajamar Media Inferior (N. B. M. I.). Para ello, se utilizaron los planos de marea para el puerto de Acapulco publicados por la Secretaría de Marina, a través de la Red Mareográfica Nacional. Estos planos se basan en los registros del nivel del mar medidos desde febrero de 1999 hasta diciembre de 2020. Las tablas indican que la pleamar máxima y la bajamar mínima registradas corresponden al período de observación de los años 2002 a 2020.

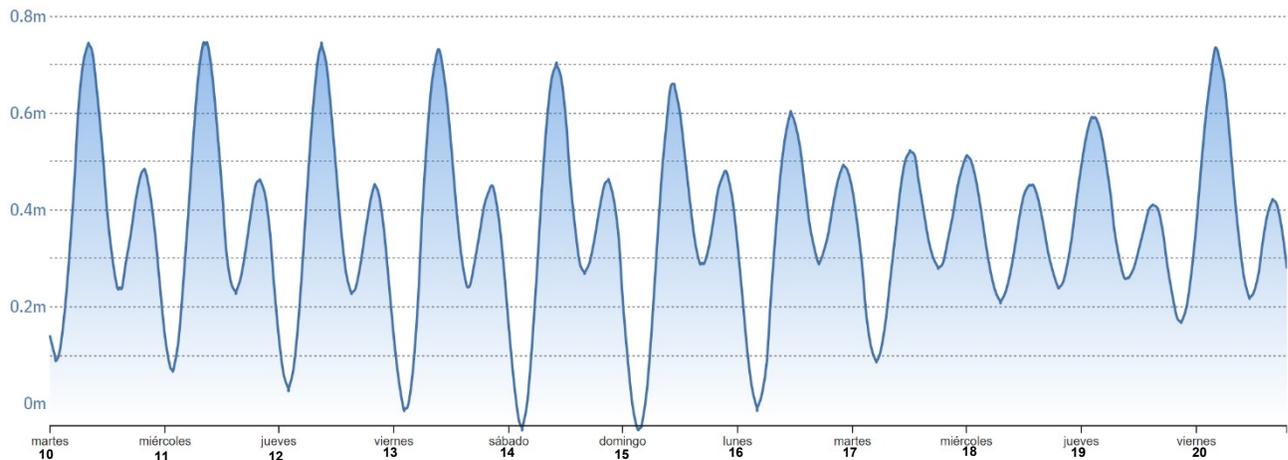
**Tabla.** Niveles de referencia de la marea para el Puerto de Acapulco, Gro.

Nivel de referencia	Elevación referida al N.B.M.I.
Pleamar máxima	1.160
Nivel de pleamar media superior	0.590
Nivel de pleamar media	0.484
Nivel medio del mar	0.280
Nivel de bajamar media	0.070
Nivel de bajamar media inferior	0.000
Bajamar mínima	-0.620

**Fuente:** Red Mareográfica Nacional de la Secretaría de Marina.

De acuerdo con el diagrama, se observa que la marea alcanza su punto más bajo durante la madrugada. A partir de las 8 a.m., cuando comienza el amanecer, la interacción de la marea aumenta. En la tarde, la actividad de la marea empieza a disminuir, y al atardecer, se observa un ligero incremento en el nivel de la marea.

En cuanto al fin de semana, se prevé que la marea será baja con una altura de -0.05 metros tanto el sábado como el domingo. Por otro lado, el día con la marea más alta será el viernes 20, alcanzando una altura de 0.84 metros.



**Diagrama de predicción de marea en isla "La Roqueta".**

**Fuente.** Windfinder.

- Oleaje

En la zona costera del estado de Guerrero se observan dos tipos principales de oleaje: el de baja energía y el de alta energía.

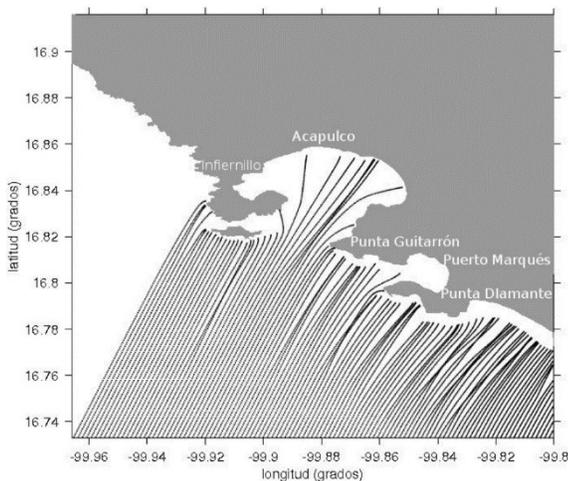
**Oleaje de Baja Energía:** Este tipo de oleaje tiene periodos de aproximadamente 7 segundos y tiende a construir depósitos en la mesoplaya y la supraplaya. Su menor fuerza contribuye a la acumulación de sedimentos en estas áreas.

**Oleaje de Alta Energía:** Con periodos que varían entre 12 y 18 segundos, el oleaje de alta energía es más violento y tiene la capacidad de remover material de las playas, favoreciendo así el transporte litoral. Las zonas rocosas desempeñan un papel importante al lavar y disipar esta energía.

El oleaje más frecuente en la región proviene del suroeste (SW) y del sur-suroeste (SSW), con periodos predominantes de 15 a 18 segundos. No obstante, durante la temporada de huracanes y tormentas tropicales, se han registrado oleajes con periodos más largos, de hasta 21 y 22 segundos.

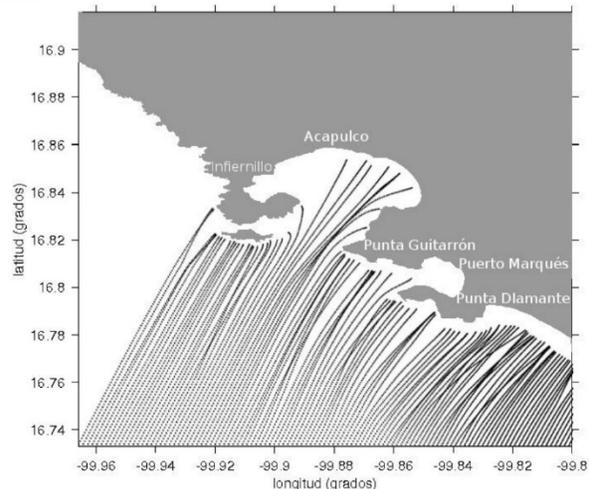
Un tipo adicional de oleaje de alta energía que impacta la costa de Guerrero llega con periodos de aproximadamente 22 segundos. Este oleaje se origina en tormentas invernales cercanas a la Antártida y se propaga a lo largo del océano Pacífico durante el verano del hemisferio norte. Aunque estas olas pueden parecer de baja altura en el océano abierto, los procesos de refracción en la proximidad de la costa pueden generar oleajes de altura considerable.

La zona del proyecto, tiene fuerte presencia el oleaje marino local que alcanza altura promedio de 75 cm sobre la superficie del agua, en un intervalo de 13 segundos entre oleadas.



*Comportamiento de ortogonales de oleaje más frecuente en Acapulco, provenientes de la dirección SSW con periodo de 16 segundos.*

*Fuente. Academia Nacional de Investigación y Desarrollo, A.C.*



*Comportamiento de ortogonales de oleaje asociado a huracanes en Acapulco, provenientes de la dirección SSW con periodo de 22 segundos.*

*Fuente. Academia Nacional de Investigación y Desarrollo, A.C.*



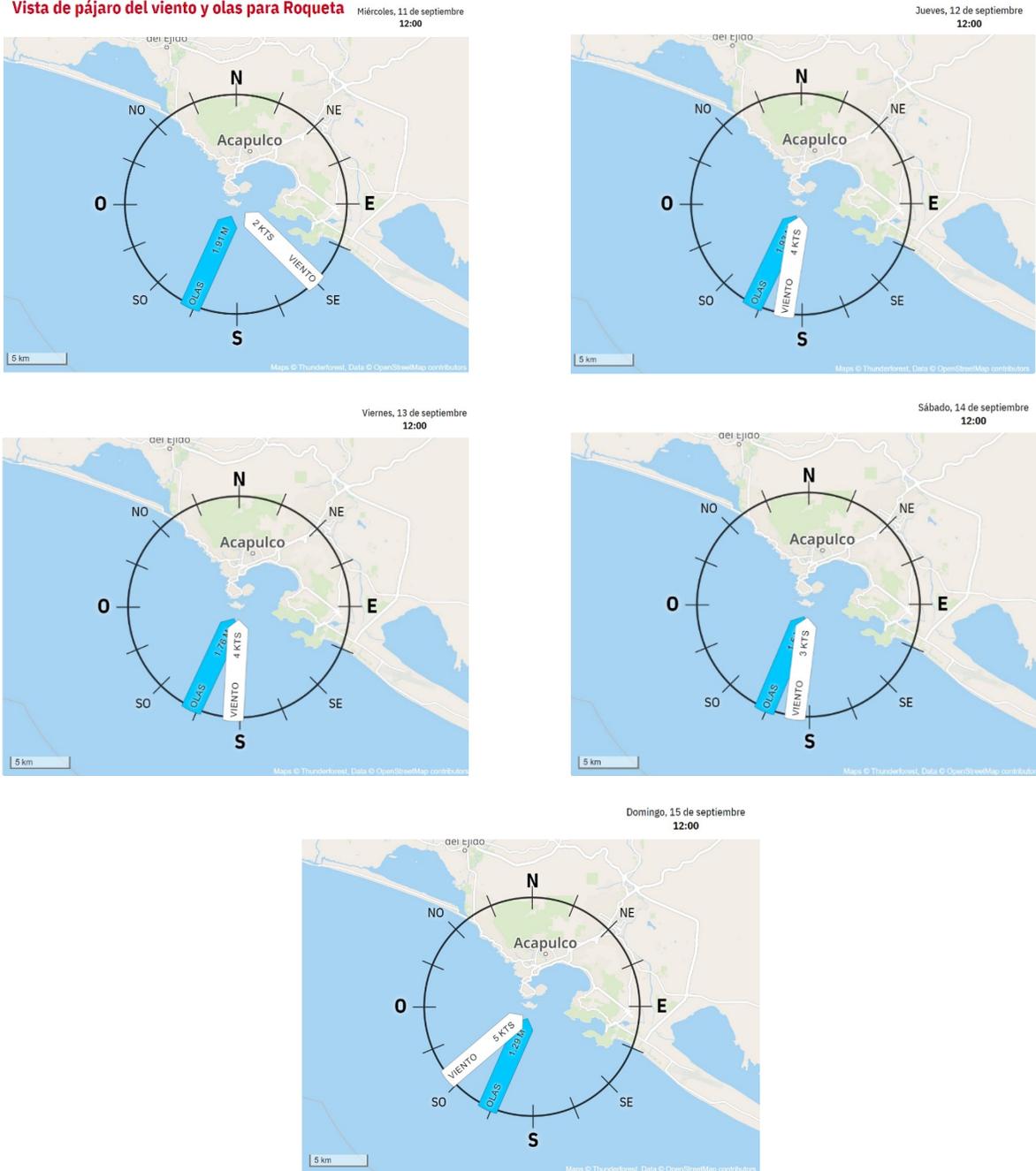
# MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII" Sector Turístico

Asesoría Ambiental®

## Medición de oleaje

En la isla "La Roqueta", donde se encuentra la embarcación, se observa que entre el 11 y el 15 de septiembre, el oleaje alcanza su máxima altura el miércoles 12, con un registro de 1.93 metros al mediodía, esto debido al viento, que genera oleajes y modificar e incrementar en su altura y cambiar la dirección que soplan sobre la zona de la embarcación. Durante este período, la altura mínima del oleaje es de 1.5 metros.

### Vista de pájaro del viento y olas para Roqueta



- **Susceptibilidad sísmica**

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. La alta sismicidad en el país es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca con las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos. Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal (SGM).

Regiones Sísmicas de México; Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

Zonas Sísmicas	Descripción
<b>A</b>	No se han registrado sismos en los últimos 80 años, a esta se le denomina zona asísmica
<b>B</b>	Es una zona penesísmica donde se registran sismos no tan frecuentes
<b>C</b>	Es una zona sísmica en donde los sismos son muy frecuentes
<b>D</b>	Es zona de alta sismicidad, debido a que se han registrado sismos históricos y la ocurrencia es muy alta.

Fuente: SSN, 2011.

Mapa de la regionalización Sísmica.

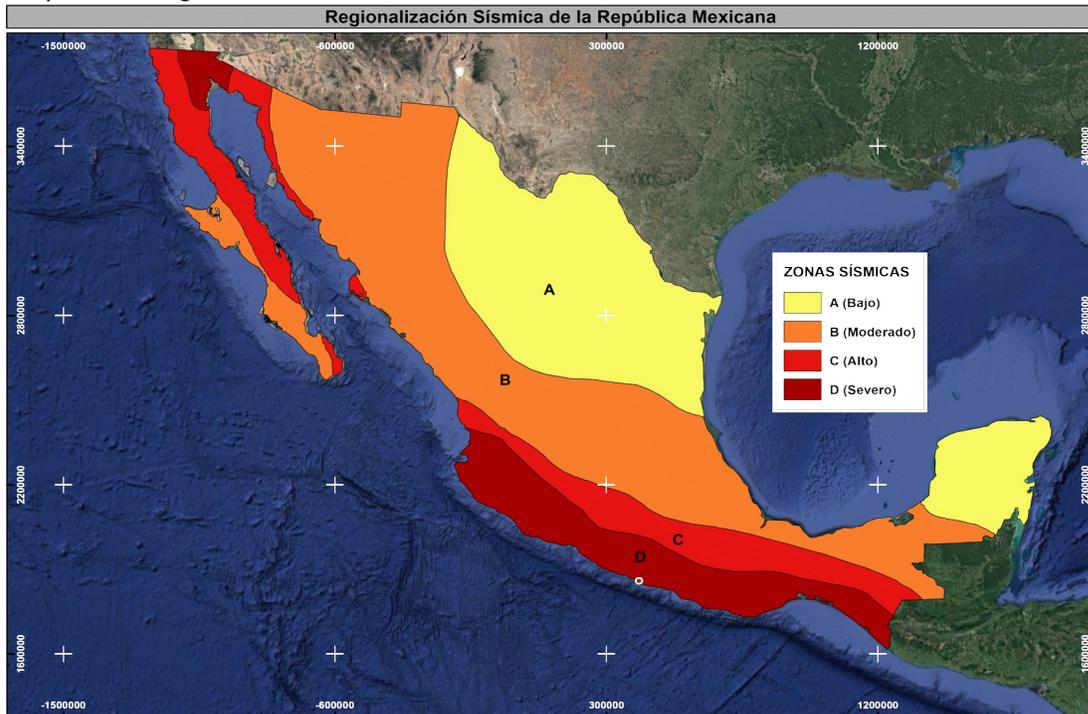


Fig.49. Regionalización Sísmica de la República Mexicana.

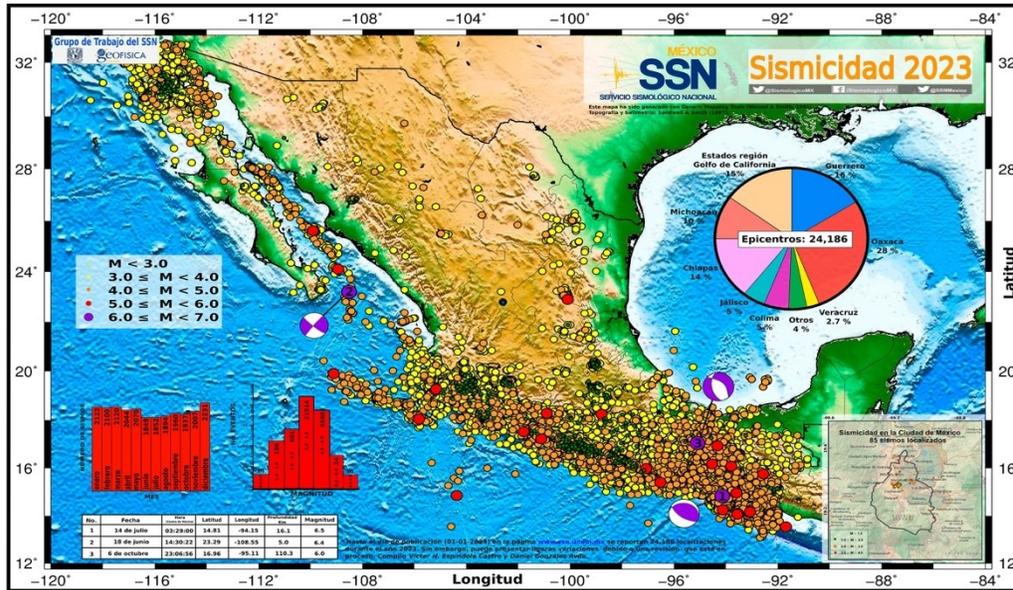


Fig.50. Sismicidad Anual del 2023. Fuente: Servicio Sismológico Nacional (SSN).

Durante el mes de agosto de 2024, el Servicio Sismológico Nacional reportó 2168 temblores con epicentros dentro de territorio mexicano. Sus magnitudes se encuentran en un rango entre 1.4 y 5.5. La sismicidad, en este mes, se distribuye principalmente en los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima, Jalisco, Veracruz, en la península de Baja California y en los estados del noreste mexicano.

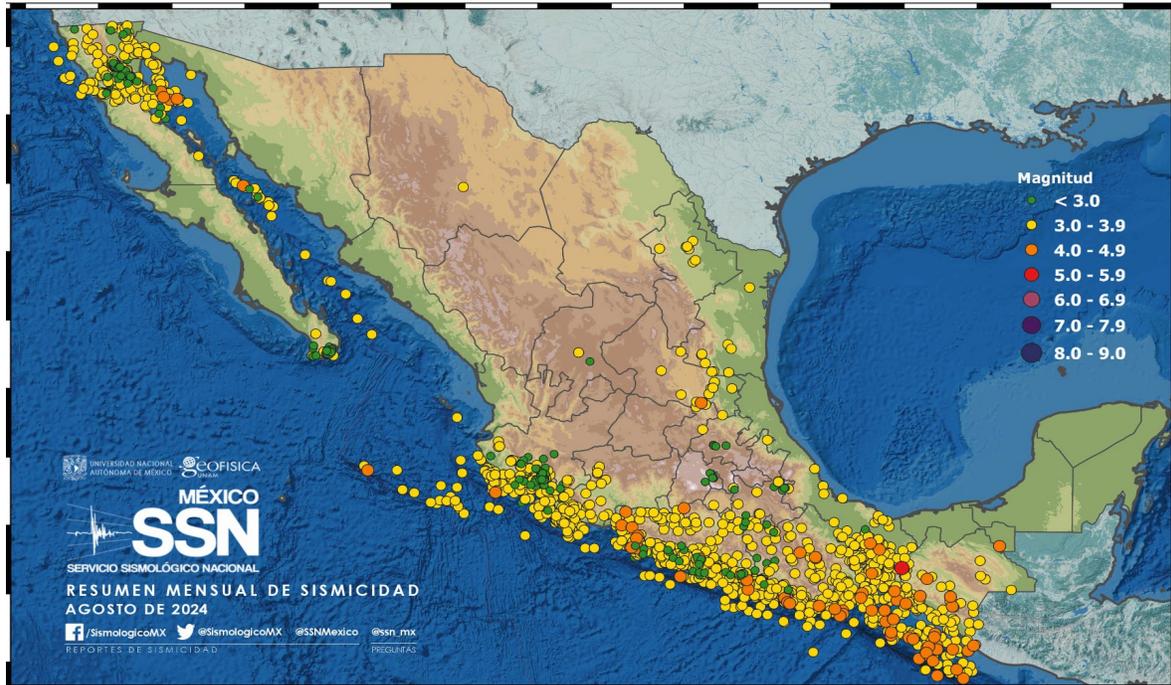


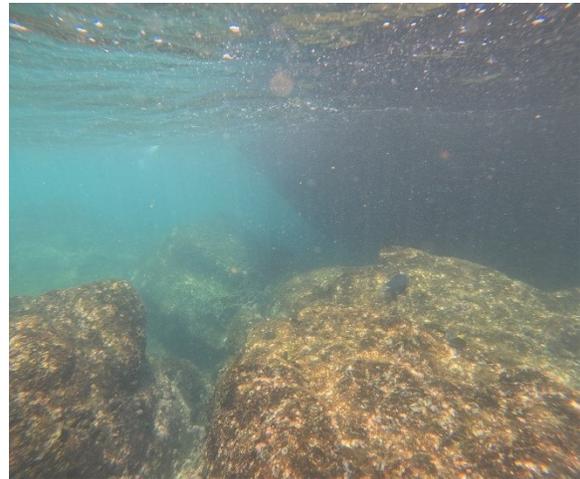
Fig.51. Sismicidad Mensual de agosto 2024. Fuente: Servicio Sismológico Nacional (SSN).



Asesoría Ambiental® Sedimentos

Ubicado en la parte lateral izquierda de la isla de “La Roqueta” está conformada por rocas ígneas, integradas por gneis y esquistos (INEGI, 2004:4).

En el área de desmantelamiento y en su colindancia, se observan varios corales afectados por blanqueamiento, junto con una rica ictiofauna que habita en la zona. El fondo marino está compuesto por arena y rocas, creando un hábitat diverso para la vida marina. En esta área es común encontrar corales blandos y una gran diversidad de peces. La profundidad del sitio varía entre 3 y 4 metros.



*Evidencia fotográfica del sedimento en la zona de desmantelamiento.*



**MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"  
Sector Turístico**

**Asesoría Ambiental**

El área de hundimiento exhibe un fondo compuesto por arena de textura fina, caracterizada por materiales pequeños y finos como arenas y limo, con un color beige predominante. El fondo es blando y no presenta algas marinas debido a la acción continua de las corrientes que mueven las arenas. Esta dinámica crea formaciones conocidas como rizaduras de marea, las cuales se originan a partir de la interacción de las corrientes de agua.



*Evidencia fotográfica en la zona de posible hundimiento de la embarcación.*



#### d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.

En el estado de Guerrero muestran serios problemas y constantes en la disponibilidad y temporal del recurso de agua, regiones como lo es en la región centro y norte, se tiene un registro de valores raquíuticos de precipitación, que no facilitan la acumulación de agua en grandes cantidades. El balance general del estado en relación con los volúmenes utilizados contra los escurrimientos y disponibilidad en los acuíferos es positivo; el temporal radica en la distribución real y temporal del recurso, ya que dentro del estado no se cuenta con la adecuada infraestructura para el almacenamiento estratégico y posterior distribución; la abrupta topografía del territorio Guerrerense no facilita el almacenamiento natural del agua, sea este en el subsuelo o superficialmente.

El Plan Municipal de Desarrollo 2021 - 2024, nos dice que sus características generales, de su sistema hidrológico está compuesto por los ríos Estancia, Cortés, Chacalapa, tributario de Olicantan y arroyo las Vigas o Moctezuma, tiene también dos corrientes importantes de los ríos Paraguay y Nexpan, que sirven como fronteras entre los municipios de Acapulco y Florencio Villarreal, respectivamente; cuenta con las lagunas de El Canal y Tecomate Pesquería; en esta última explotan salinas y pesca.

#### e) Hidrología superficial

El área de estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica 19 “Costa grande”, en las cuencas 19A “Río Atoyac y otros” y subcuenca 24Ac “Bahía de Acapulco”. Además, su superficie forma parte de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) Río Atoyac-Laguna de Coyuca establecida por la CONABIO.

Tomando como base la Red Hidrográfica del INEGI Edición 2.0, se determinó que tanto el *Sistema Ambiental*, y el *Área del proyecto* se encuentran situados dentro de la Región Hidrológica Costa Grande (RH19), Cuenca R. Atoyac y otros (A), Subcuenca B. de Acapulco (c) de tipo exorreica; Microcuenca Acapulco de Juárez, este último determinado por el SIGEIA de la SEMARNAT, solo para el área del Proyecto. Subcuenca Bahía de Acapulco; Cubre 10,781 ha y es el 15% restante del territorio y comprende a Pie de la Cuesta y parte del Anfiteatro. (CEURA, 2015). El predio se ubica en la Región Hidrológica 19 Costa Grande de Guerrero, dentro de la Cuenca 19A “Río Atoyac y otros” y subcuenca 24Ac “Bahía de Acapulco”, y microcuenca “Acapulco”. Como parte del cumplimiento de este apartado, en la cual es necesario describir los cuerpos de agua naturales y artificiales, como arroyos, ríos, canales, lagos, represas, entre otros, que cruzan o se encuentran dentro del o los polígonos solicitados para cambio de uso de suelo. En el predio donde se pretende construir el proyecto, no se encuentra y no intercepta ninguna escorrentía o cuerpo de agua. Entonces el proyecto no modificará ningún patrón de drenaje en el lugar.

En la siguiente figura se muestra la hidrología del SAL y área del proyecto, observándose que existen corrientes intermitentes presentes, y de las cuales ninguna se localiza dentro del predio.



Asesoría Ambiental® **Tabla.** Información de la subcuenca B de Acapulco.

Propiedad	Valor
Identificador en Base de Datos	105
Clave de subcuenca compuesta	RH19Ac
Clave de Región Hidrográfica	RH19
Nombre de Región Hidrográfica	COSTA GRANDE
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. ATOYAC Y OTROS
Clave de Subcuenca	c
Nombre de Subcuenca	B. de Acapulco
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	Mar
Total de Descargas (drenaje principal)	27
Lugar a donde drena 2	RH19Ad R. Coyuca
Total de Descargas 2	1
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	28
Perímetro (km)	161.65
Área (km2)	429.03
Densidad de Drenaje	1.7518
Coefficiente de Compacidad	2.2008
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.142710355
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1600
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	21.7
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1498
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	2
Longitud de Corriente Principal (m)	48692
Pendiente de Corriente Principal (%)	3.072
Sinuosidad de Corriente Principal	1.57588

Fuente: INEGI, SIATL.

El área del proyecto se desarrollará colindante a escurrimientos intermitentes, los cuales pertenecen a la subcuenca de la B. de Acapulco.

Zona de mayor infiltración; La recarga total (Rt) al acuífero Bahía de Acapulco está integrada básicamente por las entradas subterráneas (Eh) y la recarga vertical por lluvia (Rv) que se infiltra en las zonas no cubiertas por la capa impermeabilizante de la zona urbana. (CONAGUA, 2015).



f) Hidrología subterránea

**Hidrogeoquímica y Calidad del Agua Subterránea.**

Las muestras de agua subterránea que se han tomado tanto por el organismo operador como por la CONAGUA en su red piloto indican que, de manera general, la calidad química del agua es apta para todo uso. Las concentraciones de sólidos totales disueltos no superan las 600 partes por millón (ppm), muy por debajo de las 1000 ppm que establece la Norma Oficial Mexicana para el agua destinada al consumo humano. La familia de agua subterránea predominante es la Bicarbonatada-Cálcica que representa agua de reciente infiltración. Valores de salinidad superiores a las 1000 ppm se pueden registrar en algunos aprovechamientos localizados en la zona próxima a la costa. Aunque el agua se destina al abastecimiento público-urbano, de acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), el agua extraída se clasifica como de salinidad baja (C1) a media (C2) y contenido bajo de sodio (S1), características que no imponen restricción alguna ni para el riego de los cultivos ni para los suelos de la región.

**Agua**

El propósito de un análisis de agua es el de evaluar las propiedades de una matriz (agua natural superficial o subterránea, agua residual doméstica o industrial, agua tratada, agua marina), cuyos resultados deben ser de alta calidad y confiabilidad y adecuados al propósito para el cual fueron solicitados, ya que con base en esta información se toman importantes decisiones en materia de legislación, medidas de mitigación, control y protección del medio ambiente las cuales están regidas por normas y regulaciones de carácter oficial.

Con ayuda de un Medidor de calidad del agua de la marca Water Quality Meter 8603, se realizaron muestreos *in situ* en varios puntos de la laguna con el fin de determinar el PH, Temperatura y los valores de conductividad. A continuación, los resultados obtenidos de estos muestreos:

**Tabla.** Valores obtenidos en los muestreos realizados en la zona de hundimiento.

Muestreos	Coordenadas Geográficas UTM	Ph	Temperatura (°C)	Conductividad (ppm)
1	16°48'52.79" - 99°54'19.99"	7.81	32.2	50.2
2	16°48'55.39" - 99°54'16.34"	8.14	31.1	50.8
3	16°48'56.46" - 99°54'24.80"	7.94	32.3	50.2

**Tabla.** Valores obtenidos en los muestreos realizados en la zona del desmantelamiento.

Muestreos	Coordenadas Geográficas UTM	Ph	Temperatura (°C)	Conductividad (ppm)
1	16°49'19.22" - 99°54'2.23"	7.97	31.1	51.3
2	16°49'20.65" - 99°53'59.24"	7.99	31.1	51.4
3	16°49'22.97" - 99°54'1.67"	8.05	31.3	50.8



**MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"  
Sector Turístico**

**Asesoría Ambiental** Muestras desarrolladas de la calidad de agua cerca de la zona del posible hundimiento.



*Vista Satelital Google Earth.*



*Evidencia fotográfica llevando a cabo el registro de parámetros en la calidad de agua, con el apoyo del medidor.*



**MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"  
Sector Turístico**

**Asesoría Ambiental** Muestras desarrollados de la calidad de agua cerca de la zona del posible desmantelamiento.



*Vista Satelital Google Earth.*





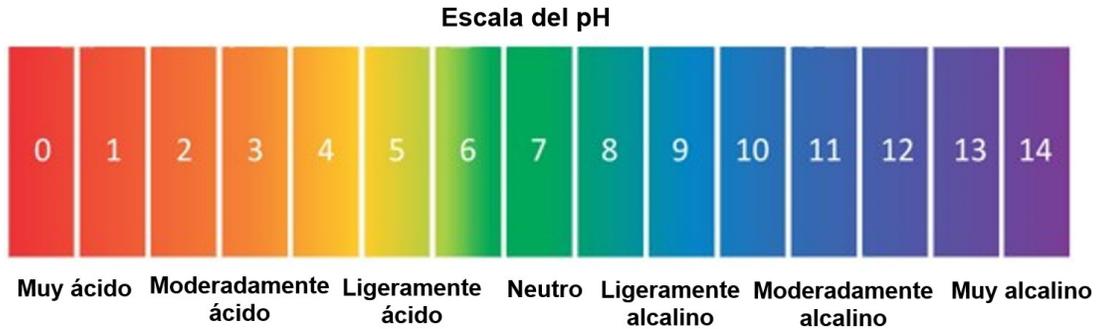
**MIA-P: “Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII”  
Sector Turístico**

**Asesoría Ambiental**® Evidencia fotográfica llevando a cabo el registro de parámetros en la calidad de agua, con el apoyo del medidor.

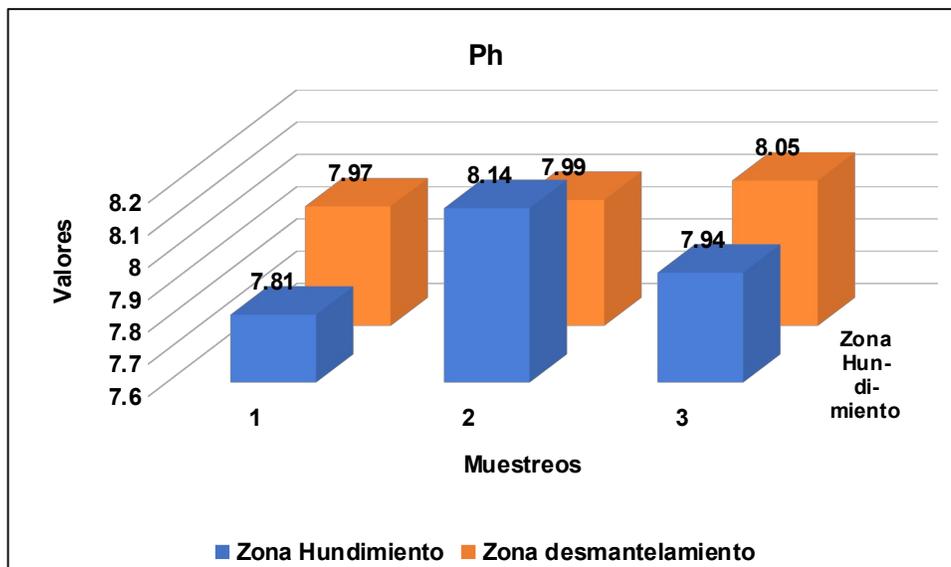


### pH del agua.

De acuerdo con la Facultad de Ciencias del Ambiente El pH es una medida de la concentración de iones de hidrógeno en el agua. Aguas fuera del rango normal de 6 a 9 pueden ser dañinas para la vida acuática. Estos niveles de pH pueden causar perturbaciones celulares y la eventual destrucción de la flora y fauna acuática. En el campo de abastecimiento de agua el pH tiene importancia en la coagulación química, desinfección, ablandamiento del agua y control de corrosión.



En los muestreos realizados en los diferentes sitios de la zona de hundimiento y desmantelamiento; Se observó un pH alto lo que da como resultado un agua ligeramente alcalina y neutra, que se representa como un valor aceptable tanto de pH como de otros componentes.

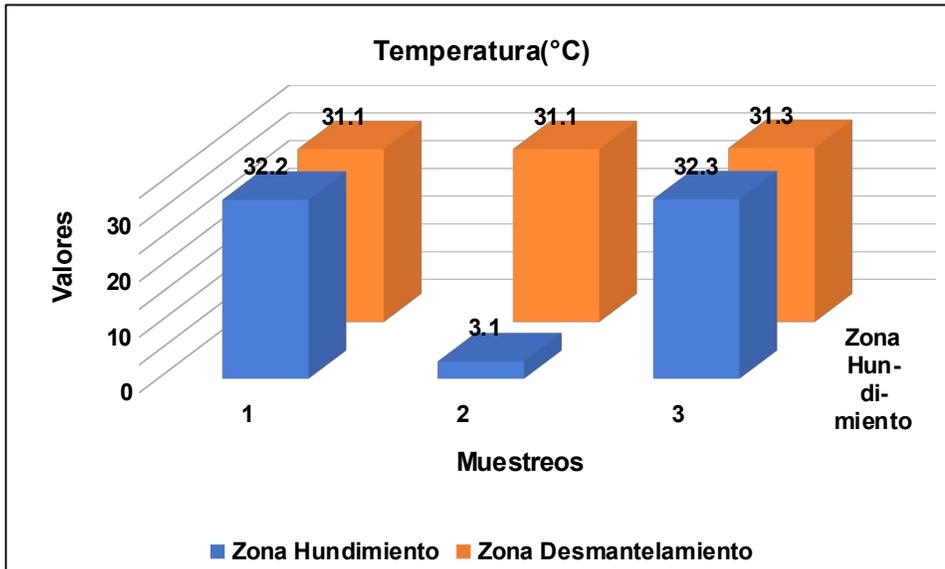


**Grafico.** Valores obtenidos del PH en los muestreos de ambas zonas.



Asesoría Ambiental **Temperatura del agua.**

Se observa que en ambas áreas de sus diferentes puntos de muestreos, los niveles de temperatura no sobrepasan de los 32°C, analizándose que el mar recibe la energía proveniente de la radiación solar y debido a su elevada capacidad calorífica constituye el almacén de la mayoría del calor existente, destacando también que la temperatura del agua tiende a ser más elevada en verano y más baja en invierno.



*Grafico. Valores obtenidos del Temperatura en los muestreos.*

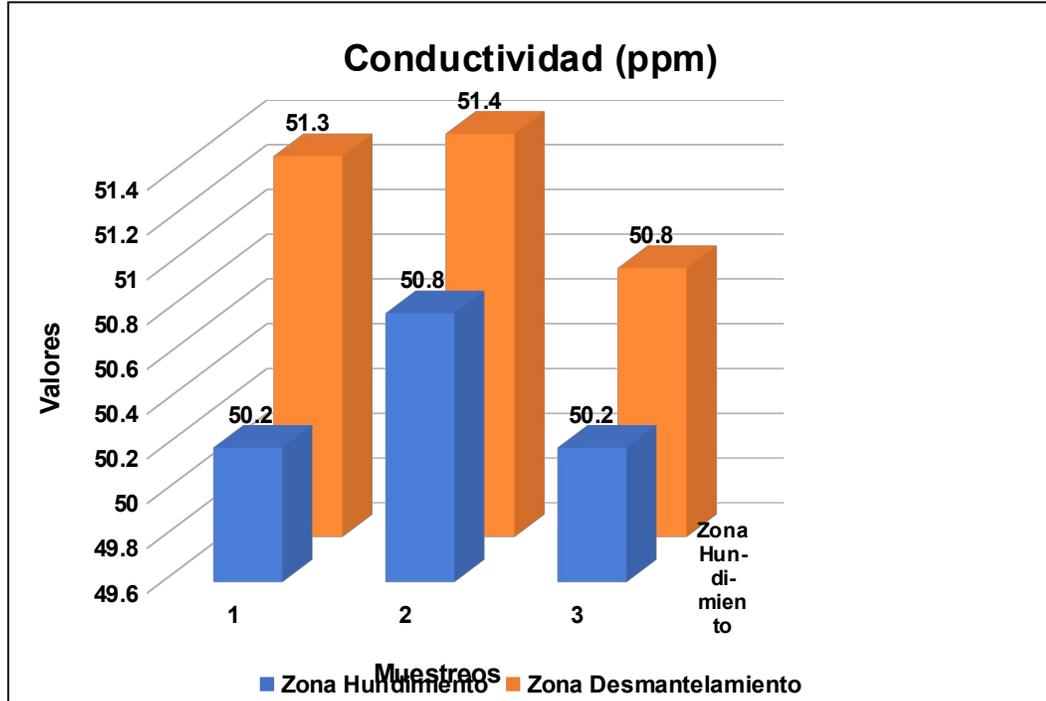
**Conductividad del agua.**

La conductividad es una medida de la propiedad que poseen las soluciones acuosas para conducir la corriente eléctrica. Esta propiedad depende de la presencia de iones, su concentración, movilidad, valencia y de la temperatura de la medición. Las soluciones de la mayor parte de los compuestos inorgánicos son buenas conductoras. Las moléculas orgánicas al no disociarse en el agua conducen la corriente en muy baja escala.

La salinidad es una medida de la cantidad de sales disueltas en agua. La salinidad y la conductividad están relacionadas porque la cantidad de iones disueltos aumentan los valores de ambas.

Se muestra que el agua cuenta con una concentración de 50-51 ppm de carbonato de calcio se clasifica generalmente como agua de dureza moderada. Si se refiere a que es "muy blanda" en comparación con otras muestras con una concentración más alta de carbonato de calcio. Si hay otros factores o iones involucrados, podrían estar influyendo en la percepción general de la dureza del agua.

ppm	$\mu\text{S/cm}$	ºf	Dureza
0-70	0-140	0-7	muy blanda
70-150	140-300	7-15	blanda
150-250	300-500	15-25	ligeramente dura
250-320	500-640	25-32	moderadamente dura
320-420	640-840	32-42	dura
superior a 420	superior a 840	superior 42	muy dura



**Grafico.** Valores obtenidos de la conductividad en los muestreos.



Asesoría Ambiental® IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Entre las causas que hacen de México un país de gran diversidad biológica está la topografía, la variedad de climas y una compleja historia geológica. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y micro ambientales que promueven una gran variedad de hábitat y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996). La flora del país es considerada como una de las más ricas del mundo. La alta riqueza florística, tiene un alto endemismo, donde aproximadamente el 10 % de los géneros y el 62 % de las especies se restringen a México (Rzedowski, 1993). El estado de Guerrero ocupa el quinto lugar en diversidad vegetal en el país con 5,529 especies, después de Oaxaca (9,054), Chiapas (7,830), Veracruz (6, 876) y Jalisco (5,931) (García-Mendoza y Meave, 2011; Villaseñor y Ortiz, 2014); y es el tercer lugar en endemismos de plantas vasculares con 262 especies (Villaseñor y Ortiz, 2014). Sin embargo, el estado aún no cuenta con un inventario completo de su flora, lo que aunado a la rápida pérdida, degradación y fragmentación de los ecosistemas (de acuerdo con Sarukhán et al., 2009, el país conserva solo cerca del 50% de su cobertura de vegetación original), demanda de un mayor esfuerzo en la exploración, recolecta, identificación y descripción de especies para lograr un inventario más completo de la biota estatal y nacional.

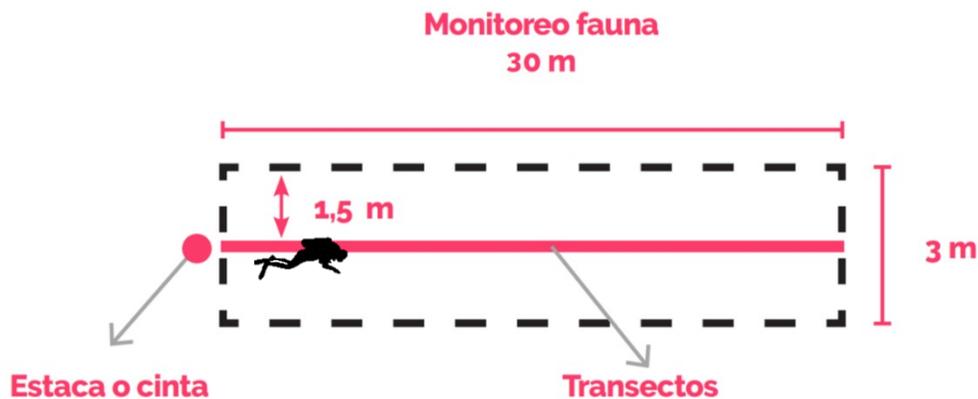
De acuerdo con el Compendio de información geográfica INEGI 2010, en el Municipio de Acapulco de Juárez, se diferenciaron los siguientes tipos de unidades de vegetación en porcentaje de superficie: Usos de suelo: Agricultura (29.85%) y zona urbana (8.48%), vegetación: Selva (35.71%), bosque (12.79%), pastizal (6.89%), otro (1.99%) y manglar (0.19%). Para clasificar las formaciones vegetales presentes en el Sistema Ambiental, se utilizó el método de interpretación de la carta de Uso del Suelo y Vegetación, INEGI (2016).

Asesoría Ambiental® b) Fauna

Para la identificación de la fauna marina que presenta el sitio en donde la embarcación denominada "Pemex LII" se encuentra encallada sobre una zona rocosa de la Isla de la Roqueta esto a causa del Huracán Otis Categoría el cual impacto el Municipio de Acapulco de Juárez el 25 de octubre del año 2023, así como en la zona propuesta para su hundimiento, para lo cual el personal se trasladó al área de muestreo mediante una embarcación menor (panga), con motor, en la cual se llevó el equipo necesario para desarrollar los muestreos mediante transectos lineales sobre un área previamente establecida, previamente a la salida a campo se consultó bibliografía de las especies que se distribuyen en la bahía de Acapulco, así como en la isla de la Roqueta, por lo que para el registro e identificación de las especies marinas el personal utilizaron cámara sumergible para grabar videos, así como toma de fotografías y con ello realizar el registro e identificación de las especies marinas que presentaron los sitios.

Respecto del muestreo del componente faunístico, se utilizó el siguiente método:

**Conteos visuales.** Para realizar el censo visual, el equipo de trabajo estableció primeramente el área de muestreo para cada sitio, para posteriormente realizar los transectos y cubrir toda el área establecida en cada zona, los transectos se realizaron de una longitud de 30 metros y el campo de monitoreo fue de 1 metro alrededor de esa guía (ya sea a la izquierda o a la derecha), para lo cual se utilizaron cámaras subacuáticas para grabar los recorridos del muestreo para posterior realizar la identificación de todas las especies encontradas durante los transectos.



Grupos de especies identificadas durante los transectos

Eponja y erizos.



Coral.

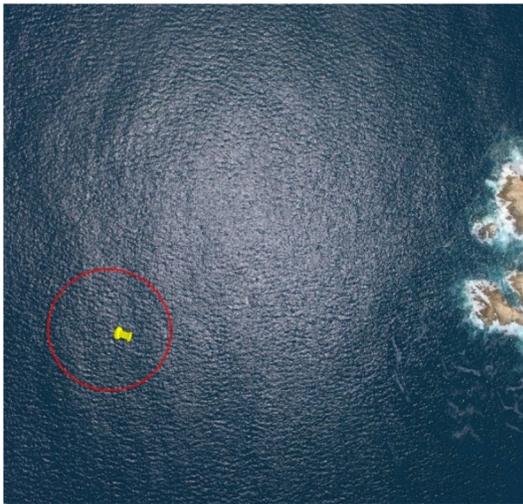


Tortuga marina



Ictiofauna.

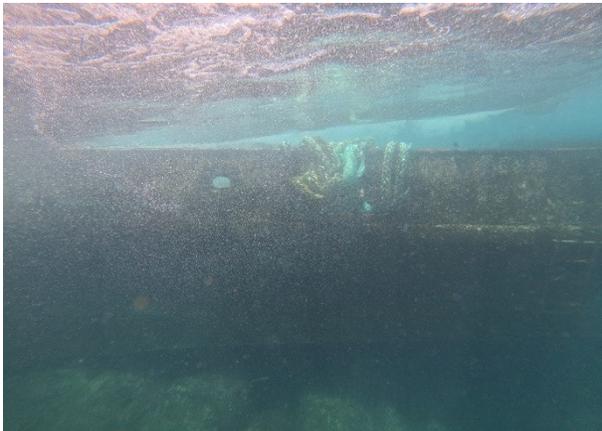
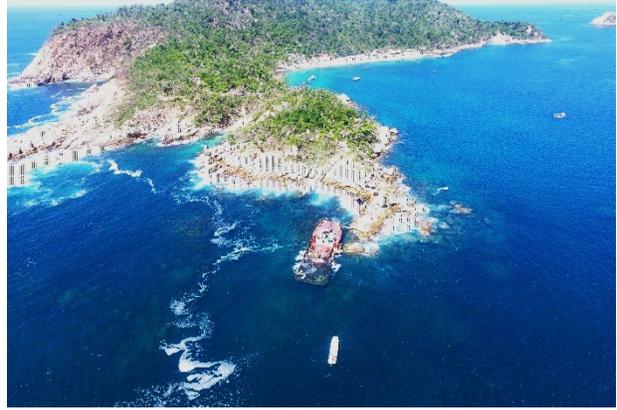
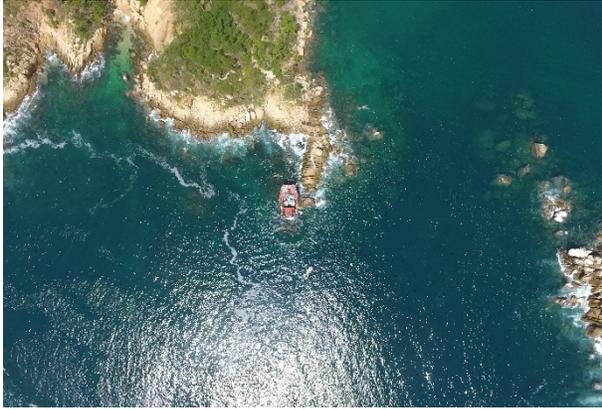




**Figura:** Imágenes aéreas de la zona de encallamiento en donde se encuentra actualmente la embarcación y la zona propuesta de hundimiento las cuales se encuentra a 1.1 km en línea recta.

### Zona de Encallamiento de la embarcación

El área en donde se realizaron los muestreos es una zona rocosa, en la cual existe una diversidad de vida marina dado que esta zona corresponde a una zona de alimentación y refugio para la mayoría de las especies marinas que se encuentran en el sitio.



**Fotografías:** Aéreas y marinas del área en donde se encuentra encallado el barco denominado “Pemex LII” y las condiciones naturales que presenta, en donde se señala que la embarcación no ha presentado ninguna afectación para la vida marina si no todo lo contrario, proporcionando refugio y una nueva zona de alimentación toda vez que existe especies que se han desarrollado en la parte que se encuentra sumergida desde su encallamiento por el causado por el Huracán Otis categoría 5.

### Zona de Hundimiento

El área en donde se pretende desarrollar el hundimiento de la embarcación denominado "Pemex LII", correspondiente a un fondo marino arenoso en donde se realizaron los muestreos en la cual se obtuvo solo el registro de una especie de Corneta Pintada (*Fistularia commersonii*), lo cual indica que esta zona corresponde solo a un área de transición, por lo que con el desarrollo del hundimiento de la embarcación antes señalada se prevé crear un arrecife coralino artificial el cual ofrezcan hábitat y refugio a peces, crustáceos, moluscos, caracoles y esponjas, entre otros organismos, es una opción viable para conservar y/o recuperar ecosistemas marinos naturales.



**Fotografías:** Aéreas y marinas del área propuesta para desarrollar el hundimiento del barco denominado "Pemex LII", en donde se señala que la profundidad del sitio es de 62 metros, el cual presenta un fondo marino arenoso (compuesto por materiales pequeños y finos), por lo que con la inmersión de la embarcación se busca crear una zona de arrecife artificial y el desarrollo de la vida marona del sitio.

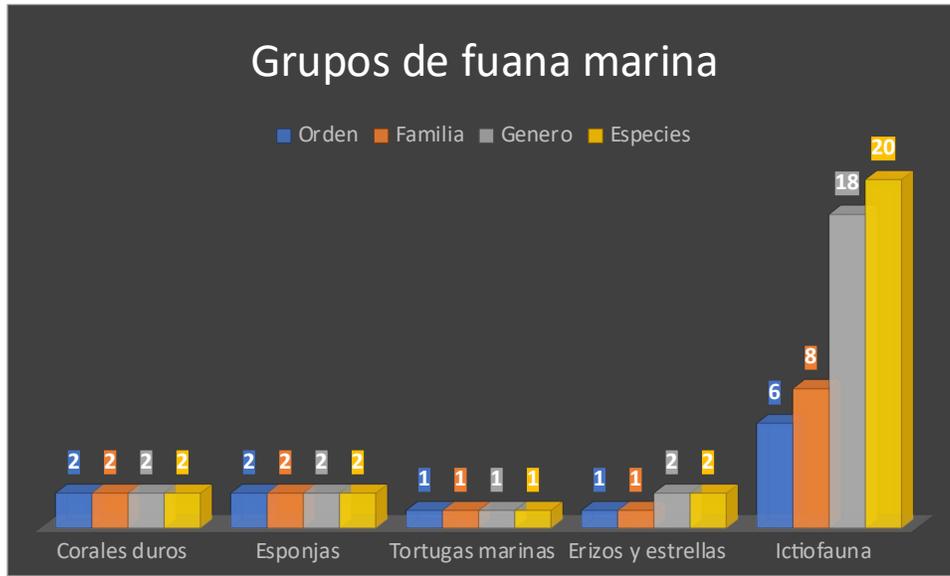


**Fotografías:** Representativas de los muestreos en el sitio de encallamiento de la embarcación "Pemex LII", así como en las zonas propuesta para su hundimiento en donde se realizó la medición de la profundidad para cada sitio, así como las inmersiones para realizar los transeptos y conocer las especies de fauna marina que presenta cada sitio.



Asesoría Ambiental®

Cabe señalar que el sitio que presenta mayor cantidad de fauna marina corresponde al área en donde se encuentra encallada la embarcación denominada "Pemex LII", a causa del huracán Otis categoría 5, el cual impacto el Municipio de Acapulco y Coyuca de Benites el día 25 octubre del año 2023, resaltando que en este sitio se registraron especies correspondientes a los grupos de Corales duros para el cual se registraron 2 especies, para el grupo de esponjas se registraron 2 especies, se tuvo el registro de una tortuga marina, siendo el grupo de ictiofauna el grupo que presenta mayor registros con 20 especies, esto debido a que la zona corresponde a área rocosa que funge área de.



Grafica. De las especies registradas para la zona en donde se encuentra Encallada la Embarcación

Para el sitio del hundimiento se señala que solo se tuvo el registro de una especie la cual corresponde a la especie de Corneta Pintada (*Fistularia commersonii*), esto debido a que la zona corresponde a un fondo marino compuesto por materiales pequeños y finosarenoso. Por lo que se optó desarrollar muestreos en una zona más a cercana a la Isla de la Roqueta referente al punto de hundimiento, en donde se obtuvieron el registro de la especie de coral duro correspondiente a la Gorgonia Púrpura (*Muricea purpurea*), el registró de la Esponja azul mexicana (*Amphimedon textolli*), el registro del Erizo Bandeado (*Diadema mexicanum*), y 15 especies de ictiofauna de las 20 registradas para el sitio de encallamiento de la embarcación las cuales se presentan en la tabla siguiente.



MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"  
Sector Turístico

Asesoría A

**ESPECIES DE CORALES DUROS REGISTRADOS**

No .	Nombre común	Nombre Científico	NOM 059 SEMARNAT-2010	IUCN	Zona Encallamiento	Zona Hundimiento	Zona colindante H-
1	Coral coliflor	<i>Pocillopora damicornis</i>	S/C	LC	X		
2	Gorgonia Púrpura	<i>Muricea purpurea</i>	S/C		X		X

**ESPECIES DE ESPONJAS REGISTRADAS**



**MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"**  
Sector Turístico

Asesoría Ambiental

1	Eponja azul mexicana	<i>Amphimedon textoti</i>	S/C	N/L	X		X
2	Demosponja	<i>Haliclona caerulea</i>	S/C	N/L	X		
<b>ESPECIES DE TORTUGAS MARINAS</b>							
1	Tortuga carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>	P	PC	X		
<b>ESPECIES DE ESTRELLA DE MAR Y ERIZOS REGISTRADOS</b>							
1	Erizo Punta de Lápiz	<i>Eucidaris thouarsii</i>	S/C	LC	X		
2	Erizo Bandeado	<i>Diadema mexicanum</i>	S/C	N/L	X		X
3	Estrella Cojín	<i>Pentaceraster cumingi</i>	S/C	N/L	X		
<b>ESPECIES DE ICTIOFAUNA REGISTRADAS</b>							
1	Pez Cirujano Barbero Punteado	<i>Prionurus laticlavus</i>	S/C	LC	X		X
2	Señorita arcoíris de cortés	<i>Thalassoma lucasanum</i>	S/C	LC	X		X
3	Pez mariposa de hocico negro	<i>Johnrandallia nigrirostris</i>	S/C	LC	X		X
4	Jaquete dorsalis	<i>Microspathodon dorsalis</i>	S/C	LC	X		X
5	Ballesta Blanco	<i>Balistes polylepis</i>	S/C	LC			X
6	Doncella mexicana	<i>Bodianus diplotaenia</i>	S/C	LC	X		X
7	Sargento mayor oriental	<i>Abudefduf troschelii</i>	S/C	LC	X		X
8	Pargo Prieto	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	S/C	LC	X		X
9	Loro Barbazul	<i>Scarus ghobban</i>	S/C	LC	X		X
10	Castañeta Cola de Tijera	<i>Azurina atrilobata</i>	S/C	LC	X		X
11	Blenio de Steindachner	<i>Ophioblennius steindachneri</i>	S/C	LC	X		X
12	Burro Rasposo	<i>Haemulon maculicauda</i>	S/C	LC	X		X
13	Pargo amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	S/C	LC	X		
14	Raya Águila Oriental	<i>Aetobatus laticeps</i>	S/C	vu	X		
15	Ángel de Cortés	<i>Pomacanthus zonipectus</i>	Pr	LC	X		
16	Chopita de Dos Colores	<i>Stegastes flavilatus</i>	S/C	LC	X		X
17	Halcón Mapa Gigante	<i>Cirrhitus rivulatus</i>	S/C	LC	X		X



MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"  
Sector Turístico

Asesoría Ambiental

18	Chopita Acapulqueña	<i>Stegastes acapulcoensis</i>	S/C	LC	X		X
19	Ángel real	<i>Holacanthus passer</i>	Pr	LC	X		
20	Corneta Pintada	<i>Fistularia commersonii</i>	S/C	LC		X	
21	Chivo barbón	<i>Mulloidichthys dentatus</i>	S/C	LC	X		X

Durante el desarrollo de los muestreos solo se registraron especies listada bajo Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019 en la zona en donde se encuentra encallada la embarcación, las cuales corresponde a la Tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) la cual se encuentra en la categoría de Peligro de extinción, para el grupo de ictiofauna se registraron 2 especies correspondientes la cual corresponde a la especie de Ángel real (*Holacanthus passer* existe) y Ángel de Cortés (*Pomacanthus zonipectus*) ambas en la Categoría de Protección especial (*Pr*)

Fotografía de las especies de fauna marina registradas durante los muestreos realizados en área del proyecto y zonas colindante.

### ESPECIES DE CORAL REGISTRADOS



Imagen. Coral Coliflor (*Pocillopora damicornis*)



Imagen. Gorgonia Púrpura (*Muricea purpurea*)

### ESPECIE DE ESPONJA



**Imagen.** Demosponja (*Haliclona caerulea*)



**Imagen.** Esponja azul mexicana (*Amphimedon texotli*)

### ESPECIES DE TORTUGA MARINAS



**Imagen.** Tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*)

## ESPECIES DE ESTRELLA DE MAR Y ERISOS



**Imagen.** Erizo Punta de Lápiz (*Eucidaris thouarsii*)



**Imagen.** Erizo Bandeado (*Diadema mexicanum*)



**Imagen.** Estrella Cojín (*Pentaceraster cumingi*)

## ESPECIES DE PECES



**Imagen.** Pez Cirujano Barbero Punteado  
(*Prionurus laticlavus*)



**Imagen.** Señorita arcoíris de cortés  
(*Thalassoma lucasanum*)



**Imagen.** Pez mariposa de hocico negro  
(*Johnrandallia nigrirostris*)



**Imagen.** Jaquete dorsalis (*Microspathodon dorsalis*)



**Imagen.** Ballesta Blanco (*Balistes polylepis*)



**Imagen.** Doncella mexicana (*Bodianus diplotaenia*)



**Imagen.** Sargento mayor oriental (*Abudefduf troschelii*)



**Imagen.** Pargo Prieto (*Lutjanus novemfasciatus*)



**Imagen.** Loro Barbazul (*Scarus ghobban*)



**Imagen.** Castañeta Cola de Tijera (*Azurina atrilobata*)



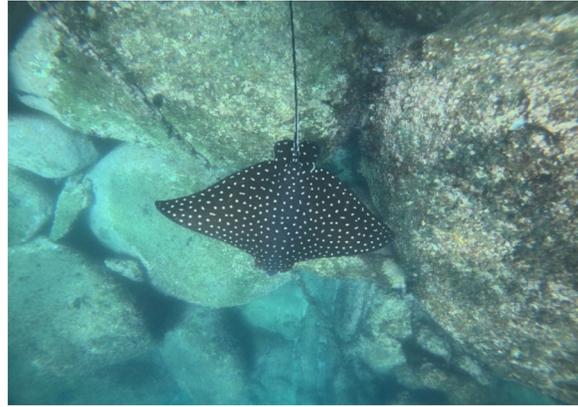
**Imagen.** Blenio de Steindachner (*Ophioblennius steindachneri*)



**Imagen.** Burro Rasposo (*Haemulon maculicauda*)



**Imagen.** Pargo amarillo (*Lutjanus argentiventris*)



**Imagen.** Raya Águila Oriental (*Aetobatus laticeps*)



**Imagen.** Ángel de Cortés (*Pomacanthus zonipectus*)



**Imagen.** Chopita de Dos Colores (*Stegastes flavilatus*)



**Imagen.** Halcón Mapa Gigante (*Cirrhitus rivulatus*)



**Imagen.** Chopita Acapulqueña (*Stegastes acapulcoensis*)



**Imagen.** Sargento mayor mexicano (*Abudefduf declivifrons*)



**Imagen.** Mero Piedrero (*Epinephelus labriformis*)



**Imagen.** Pez mariposa muñeca oriental (*Chaetodon humeralis*)



**Imagen.** Pez Erizo Pecoso (*Diodon hystrix*)



**Imagen.** Señorita Listada (*Halichoeres notospilus*)



**Imagen.** Señorita Herida (*Halichoeres chierchiae*)



**Imagen.** Ángel real (*Holacanthus passer*)



**Imagen.** Corneta Pintada (*Fistularia commersonii*)



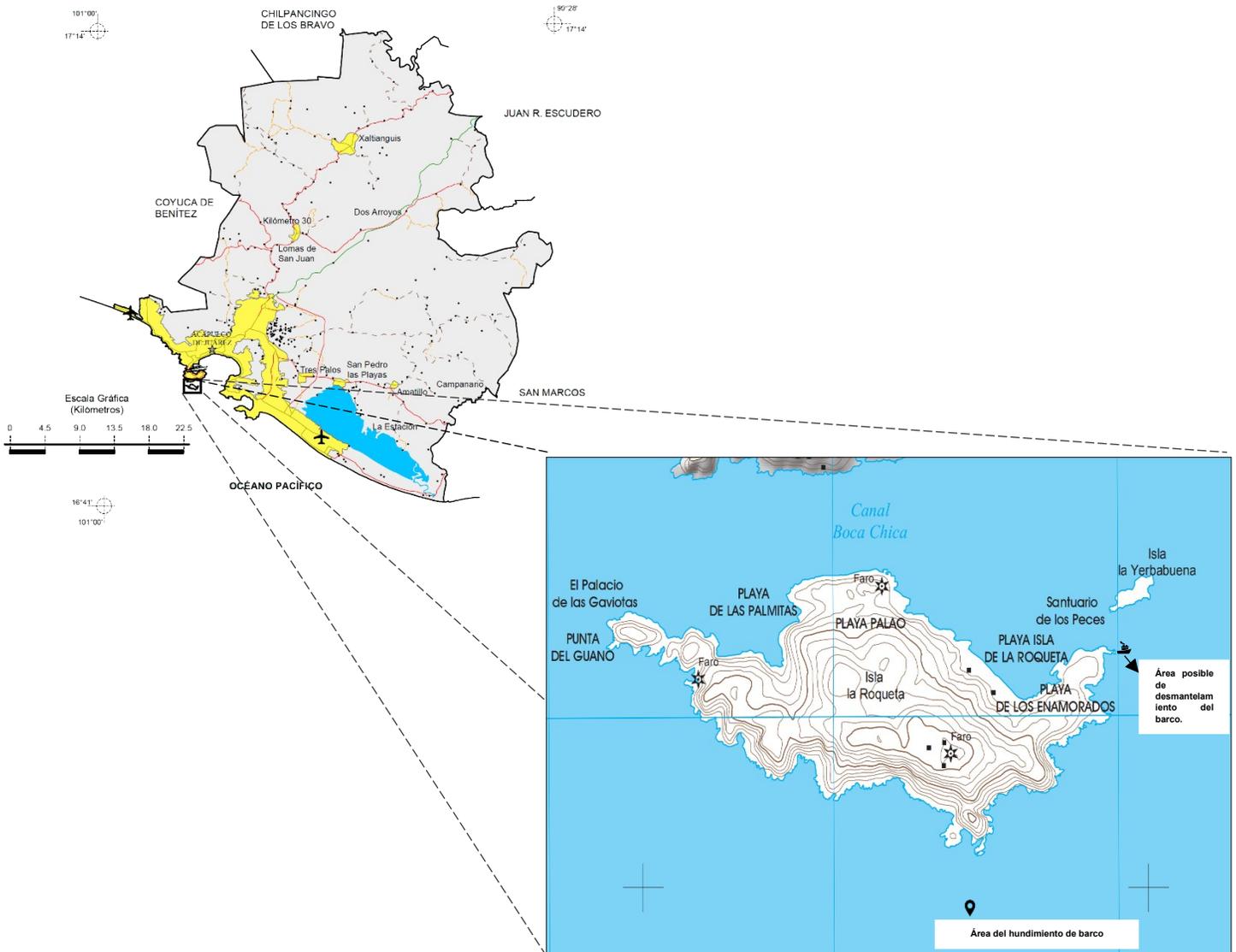
**Imagen.** Chivo barbón (*Mulloidichthys dentatus*)

Asesoría Ambiental® IV.3.1.3. Medio socioeconómico.

El Territorio Guerrerense cuenta con una población total de 3 540 685 habitantes. De ellos, 1,840,073 son mujeres (52.0%) y 1 700 612 son hombres (48.0%). Guerrero ocupa el lugar 13 a nivel nacional por número de habitantes y bajó un lugar con respecto a 2010, también se encuentra integrado por 7 regiones que poseen particulares características geográficas, climatológicas, culturales, étnicas, sociales y de recursos naturales que abren un abanico de oportunidades para el desarrollo de diversas actividades económicas. Dichas regiones son: Costa Grande, Costa Chica, Acapulco, Centro, Norte, Tierra Caliente y Montaña. Nuestro estudio se centra en la región de Acapulco.

**Ubicación del proyecto**

El proyecto se ubica dentro del Municipio de Acapulco de Juárez, donde su soporte económico se basa en las actividades de agricultura, ganadería y pesca; ocupa el 2.72% de la superficie del estado y cuenta con 234 localidades, de las cuales, las localidades beneficiadas para este proyecto son Acapulco de Juárez, El Veladero y Pueblo Nuevo. Por consiguiente, la información planteada en este apartado refiere a las localidades más cercanas que se favorecen directamente con el proyecto.





a) Demografía

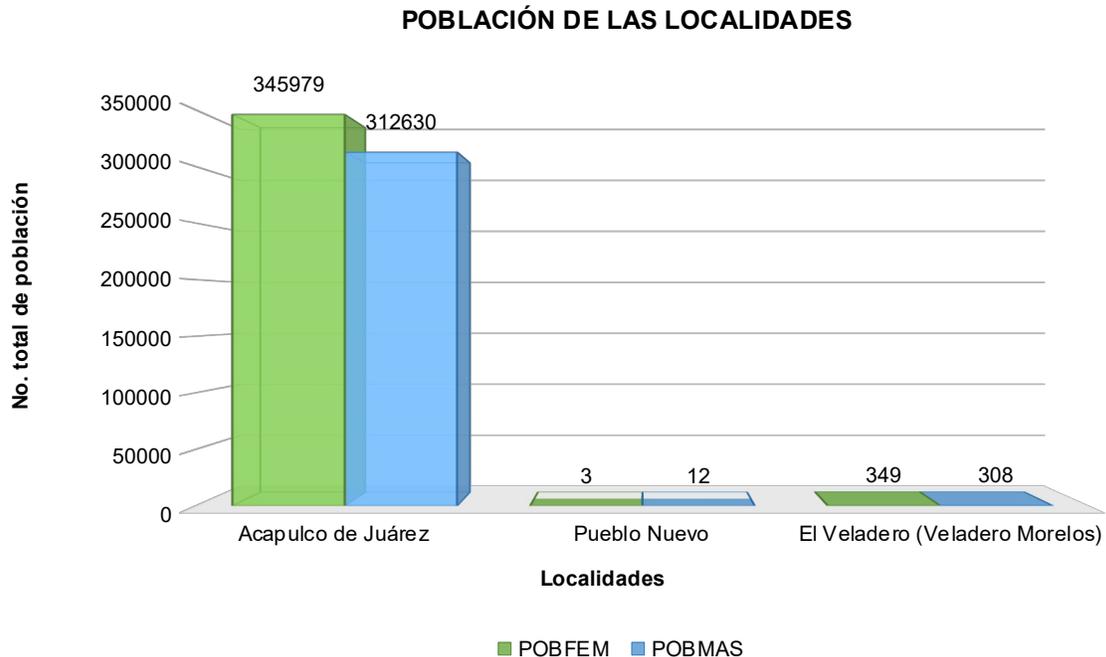
De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el Estado de Guerrero cuenta con una población total de 3,540,685, de los cuales el 2.72%, o sea 789,971 se localiza en el Municipio de Acapulco de Juárez. La Localidad de Acapulco, es la cuenta con mayor número de habitantes que son 658609 de los cuales 345979 son mujeres y 312630 hombres.

**Tabla.** Población de las localidades colindantes del proyecto denominado "Hundimiento del Remolcador, ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero.

LOCALIDADES	POBTOT	POBFEM	POBMAS
<b>Acapulco de Juárez</b>	658609	345979	312630
<b>Pueblo Nuevo</b>	15	3	12
<b>El Veladero (Veladero Morelos)</b>	657	349	308

-  **POBTOT.** Población Total.
-  **POBFEM.** Población Femenina.
-  **POBMAS.** Población Masculina.

**Grafico.** Representación del total de las poblaciones femenina y masculinas, de las localidades beneficiadas.



### Factores socioculturales

En base al Censo de Población y Vivienda del 2020 – 2021, de INEGI, en el municipio de Acapulco de Juárez, la población que se considera afromexicana afrodescendiente es de 3 años y más, cuenta con un porcentaje del 9.68%, dado esto, la población que no habla español de los hablantes de lengua indígena es del 1.30 %, y la población que habla una lengua indígena es del 1.60%.

El Atlas de los Pueblos Indígenas de México, menciona que en el Municipio de Acapulco de Juárez 33,988 son hablantes de la lengua Indígena. Identificadas 4 lenguas indígenas (Amuzgo, Mixteco, Náhuatl y Tlapaneco); 131 son la población hablante del Amuzgo, 747 del Mixteco, 1,726 del Náhuatl y 1,146 del Tlapaneco.

### HABITANTES

LENGUAS	HABITANTES
Amuzgo	2933
Mixteco	8997
Náhuatl	13254
Tlapaneco	8804

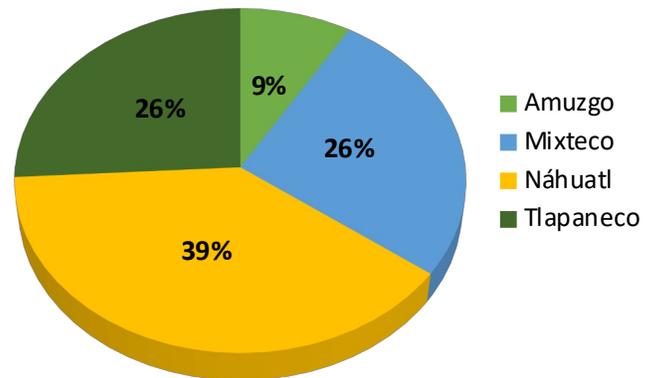


Fig. Representación del total de las lenguas indígenas que se hablan en el Municipio de Acapulco de Juárez.

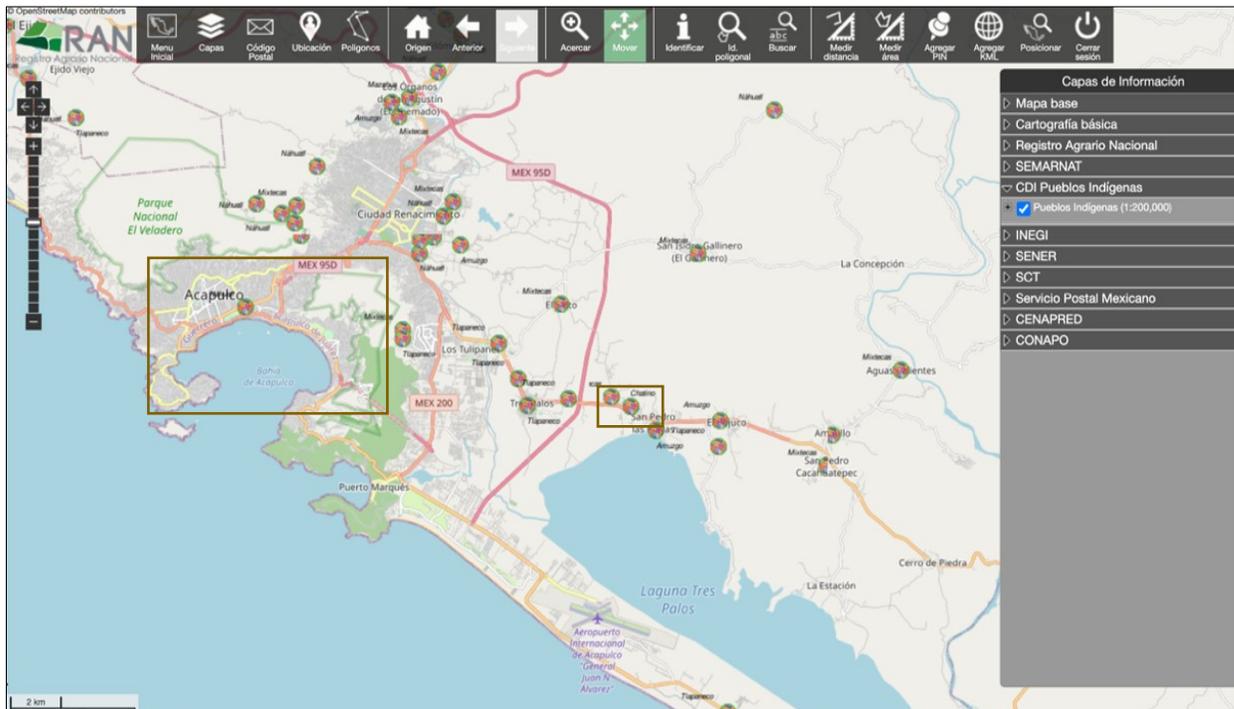


Figura. Ubicación de las localidades colindantes al proyecto.



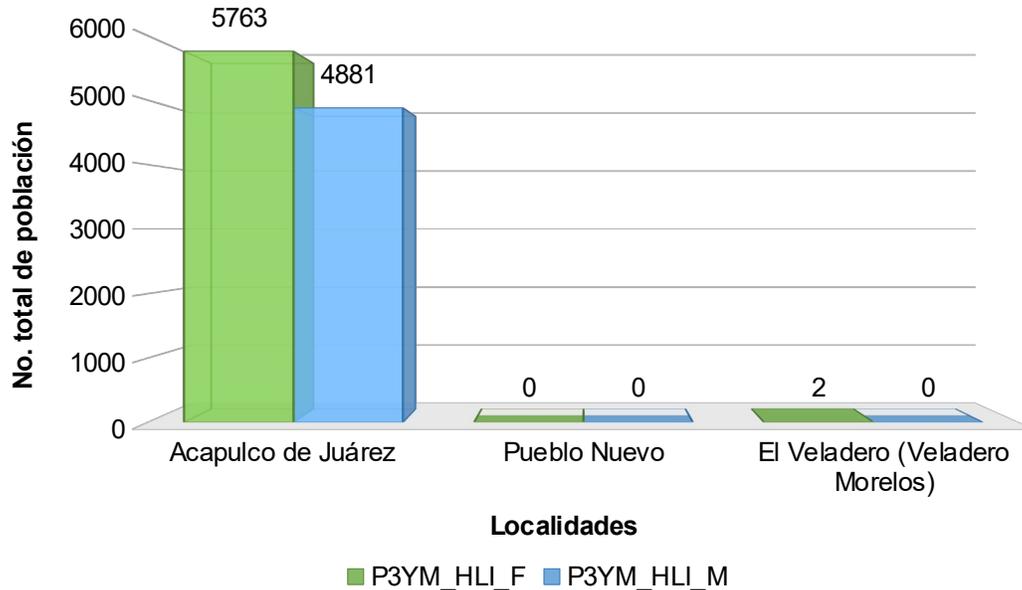
A continuación, se muestra la siguiente tabla de la población que habla alguna lengua indígena de la localidad Acapulco de Juárez colindante y beneficiada con el proyecto "Hundimiento del Remolcador", ubicado en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero.

**Tabla.** Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena en las localidades colindantes al proyecto.

Localidades	P3YM_HLI	P3YM_HLI_F	P3YM_HLI_M
Acapulco de Juárez	10644	5763	4881
Pueblo Nuevo	0	0	0
El Veladero (Veladero Morelos)	2	2	0

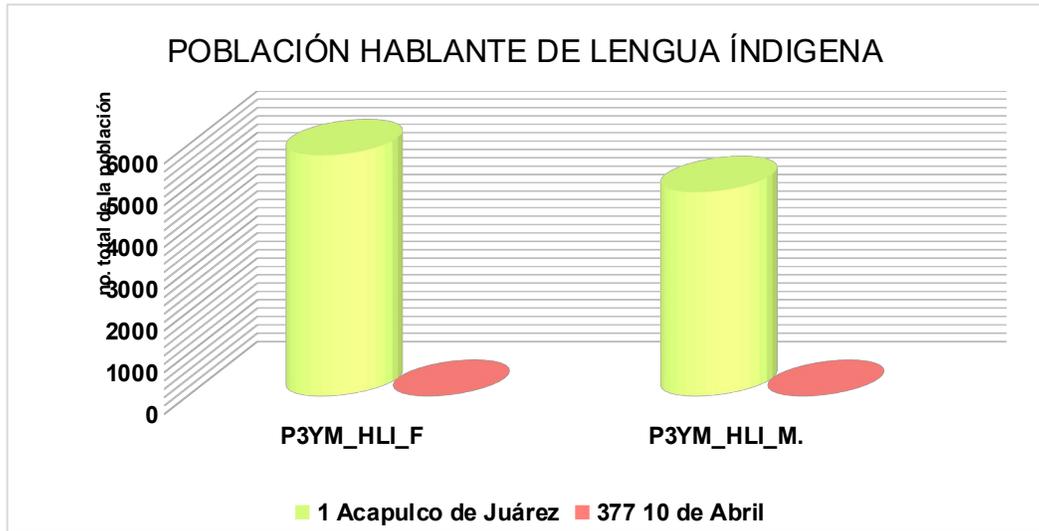
-  P3YM\_HLI. Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.
-  P3YM\_HLI\_M. Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.
-  P3YM\_HLI\_F. Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.

### POBLACIÓN HABLANTE DE LA LENGUA INDIGENA





**Gráfico.** Representación de población hablante de las lenguas indígenas de las localidades colindantes al proyecto.



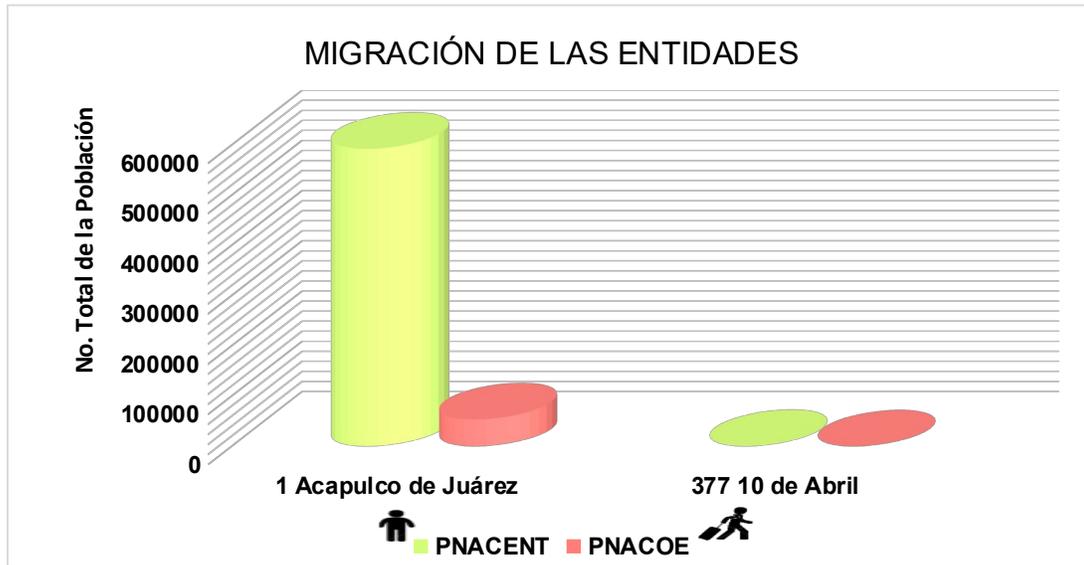
### Migración

En base al XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), indica que las causas de migración en el municipio de Acapulco de Juárez son por: Familia 48.6, trabajo con un porcentaje de 27.8%, estudios 7.7% y la inseguridad con un 2.3%.

Localidades	PNACENT	PNACENT_F	PNACENT_M	PNACOE
1 Acapulco de Juárez	592602	312517	280085	53785
377 10 de Abril	850	431	419	25

-  **PNACENT:** Población nacida en la entidad.
-  **PNACENT\_M:** Población masculina nacida en la entidad.
-  **PNACENT\_F:** Población femenina nacida en la entidad.
-  **PNACOE:** Población nacida en otra entidad.

Asesoría Ambiental® **Grafico.** Características de las poblaciones colindantes al proyecto en cuanto al lugar de nacimiento.



### Población económicamente activa.

De acuerdo con la información del XIII Censo de Población y Vivienda del 2020, la población económicamente activa la compone el 98.6% está compuesta por mujeres, y el 98.0% de hombres, dando un total de 98.0% por ambos, destacando que sobre salen las mujeres de este porcentaje. La mayoría de la población que no se encuentra activa económicamente son las personas que están dedicadas a los quehaceres de su hogar con un porcentaje de 39.9%, seguido de los estudiantes con 36.5 %, las personas jubiladas con 10.9%, las personas en otras actividades no económicas con 7.8%, y por ultimo las personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar con 4.9%.

En cuanto las 2 localidades beneficiadas por el proyecto en Acapulco de Juárez, como económicamente activa con unas 329782 personas, seguido de 10 de Abril con 506.

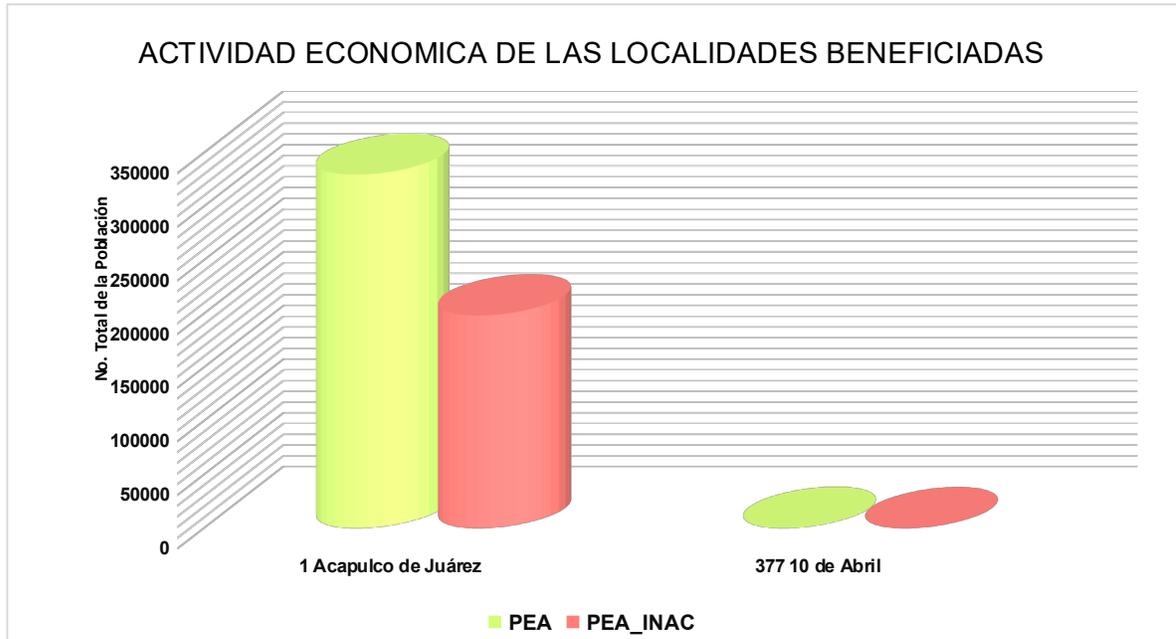
**Tabla.** Población económicamente activa.

Localidades	1 Acapulco de Juárez	%	377 10 de Abril	%
PEA	329782	40	506	43
PEA_F	120759	15	218	18
PEA_M	179023	22	288	24
PEA_INAC	198517	24	168	14
Total	828081	100	1180	100

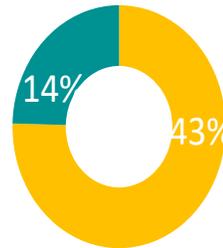
- PEA: Población económicamente activa.
- PEAM: Población masculina económicamente activa.
- PEA\_F: Población femenina económicamente activa.
- PE\_INAC: Población no económicamente activa.



Asesoría Ambiental® **Gráfico.** Representación de la actividad económica de las localidades beneficiadas por el proyecto.



**Gráfico.** Porcentajes de la población económicamente activa e inactivas de las localidades colindantes al proyecto.



■ PEA

### Educación.

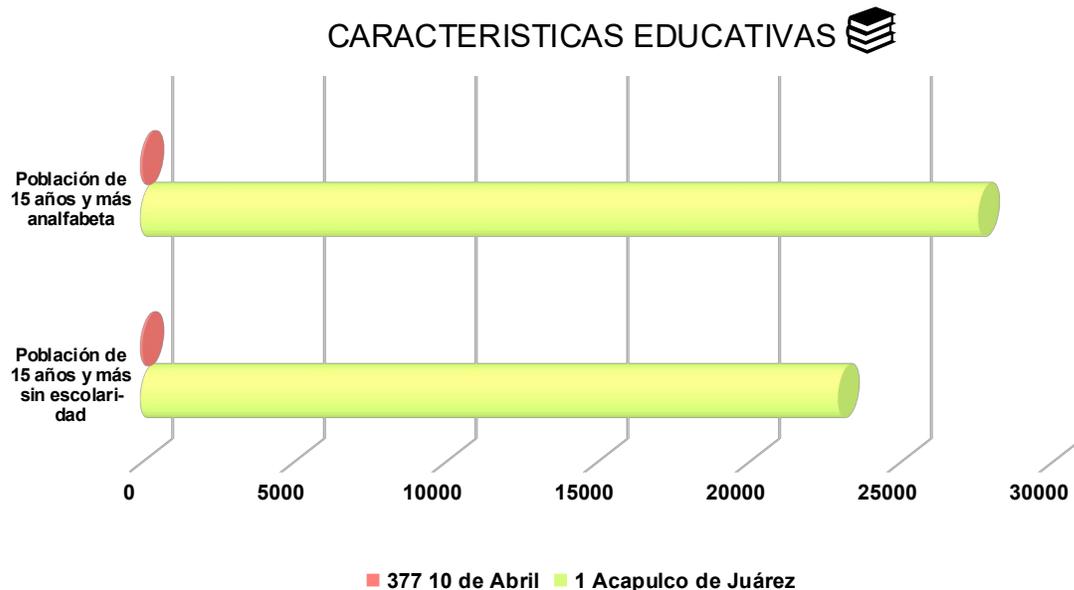
De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en el municipio de Acapulco de Juárez, la población que tiene escolaridad básica es del 44.1%, el 27.0% cuenta con Media Superior, el 22.6% con Superior y el 6.2% no cuenta con escolaridad.

En la Localidad de Acapulco de Juárez, alrededor de 22,993 personas entre la edad de 15 años y más, no saben leer, ni escribir, en cuanto a la localidad 10 de Abril, tiene como resultado a 72 personas, y la población de 15 años y más sin escolaridad en Acapulco, es de 27,616, de esta forma, para la segunda localidad es de 74 personas, que no cuentan con una educación escolar.

Localidades	P15YM_AN	P15YM_AN_F	P15YM_AN_M	P15YM_SE	P15YM_SE_F	P15YM_SE_M
1 Acapulco de Juárez	22993	15141	7852	27616	17474	10142
377 10 de Abril	72	47	25	74	49	25

- P15YM\_AN: Población de 15 años y más analfabeta.
- P15YM\_AN\_M: Población masculina de 15 años y más analfabeta.
- P15YM\_AN\_F: Población femenina de 15 años y más analfabeta.
- P15YM\_SE: Población de 15 años y más sin escolaridad.
- P15YM\_SE\_M: Población masculina de 15 años y más sin escolaridad.
- P15YM\_SE\_F: Población femenina de 15 años y más sin escolaridad.

Gráfico. Representación educativa de las localidades beneficiadas por el proyecto.



### Vivienda.

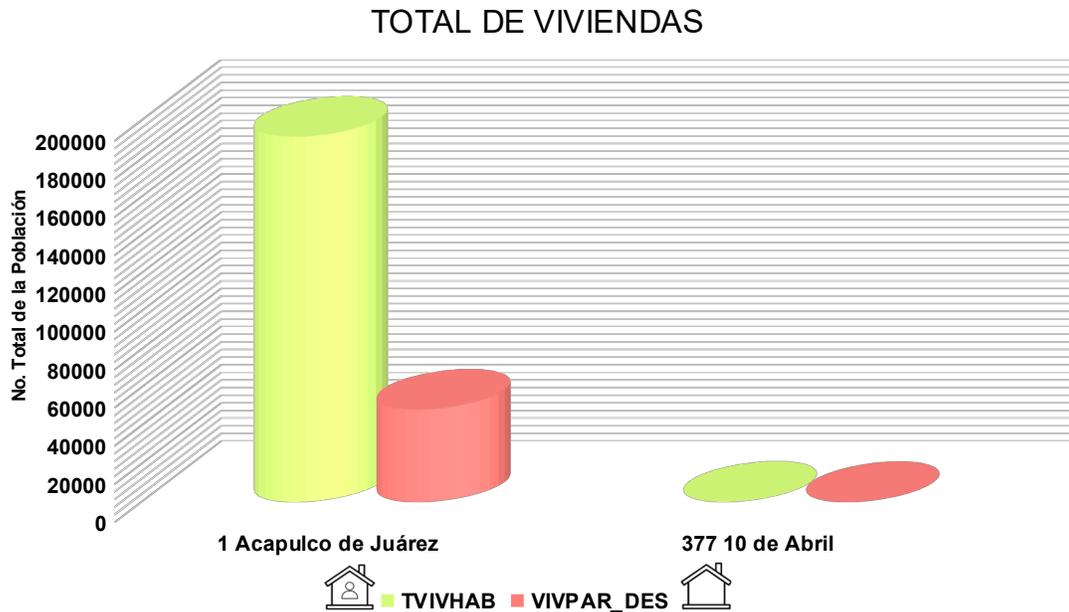
Tomando como base los resultados principales del XIII Censo General de Población y Vivienda 2020, en el municipio de Acapulco de Juárez, tiene un total de viviendas particulares habitadas de 223, 924, las cuales representa el 23.8% del total estatal. El promedio de viviendas que cuenta con piso de tierra es un porcentaje de 7.1%, en cuanto los ocupantes por vivienda son de 3.5 y el promedio de ocupantes por cuarto es de 1.2.

Acapulco es la localidad que cuenta con más viviendas habitadas y obtiene un total de 191604, y la 10 de Abril con 238, en cuanto al total de viviendas particulares deshabitadas para la primera localidad es de 48509 y la segunda con 55.

Localidades	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR_DES	PROM_OCUP
1 Acapulco de Juárez	191604	263491	166783	48509	3.42
377 10 de Abril	238	300	229	55	3.69

-  **TVIVHAB:** Total de viviendas habitadas.
-  **TVIVPAR:** Total de viviendas particulares.
-  **VIVPAR\_HAB:** Viviendas particulares habitadas.
-  **VIVPAR\_DES:** Total de viviendas particulares deshabitadas.
-  **PROM\_OCUP:** Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas.

**Gráfico.** Total, de viviendas habitadas.



### Servicios básicos

De acuerdo con la información del XIII Censo Poblacional del INEGI 2020, señala que el porcentaje que cuenta con disponibilidad de servicios y equipamiento en el municipio de Acapulco de Juárez el 98.4% cuenta con energía eléctrica, 95.0% con servicio sanitario, el 94.7% con drenaje, el 66.7% tiene agua entubada, el 63.1% cuenta con tinaco y el 22.9% tiene en su casa cisterna o aljibe.

**Luz eléctrica:** Las viviendas particulares habitadas que cuentan con disposición de luz eléctrica son de 187901 en Acapulco y 238 en la 10 de Abril, en cambio las viviendas que no disponen de esta son en la primera localidad de 572 y en la segunda localidad es de 0.

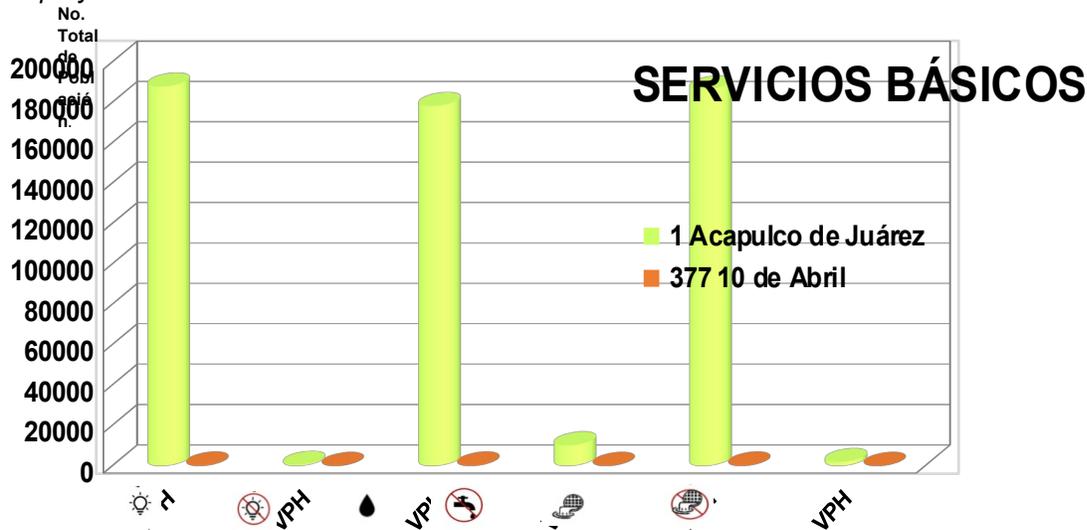
**Agua potable:** Las viviendas particulares que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda en Acapulco son de 178274, y en la 10 de Abril, son de 224. A comparación de las viviendas que no disponen de agua entubada, son en la primera localidad de 10195, y la segunda localidad de 14.

**Alcantarillado y tratamiento:** En el caso de las viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje en la localidad de Acapulco es de 186459 y para la 10 de Abril, son un total de 215. Sin embargo, las viviendas que no disponen de un drenaje, es de 1958 en cuanto a la primera localidad, y para la segunda es el resultado de 23.

Localidades	VPH_C_ELEC	VPH_S_ELEC	VPH_AGUADV	VPH_AGUAFV	VPH_DRENAJ	VPH_NODREN
1 Acapulco de Juárez	187901	572	178274	10195	186459	1958
377 10 de Abril	238	0	224	14	215	23

-  **VPH\_C\_ELEC:** Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica.
-  **VPH\_S\_ELEC:** Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica.
-  **VPH\_AGUADV:** Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.
-  **VPH\_AGUAFV:** Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.
-  **VPH\_DRENAJ:** Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje.
-  **VPH\_NODREN:** Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje.

**Gráfico.** Alusivo a las características en servicios básicos en las localidades beneficiadas por el proyecto.





Asesoría Ambiental® Factores socioculturales

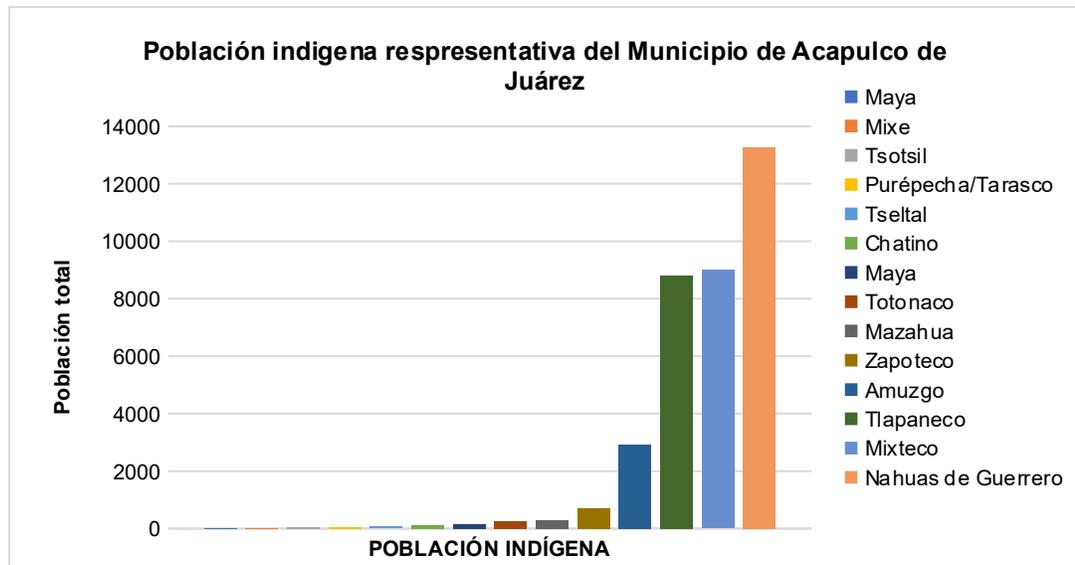
Población Indígena.

En la zona del proyecto no hay incidencia sobre el territorio en que habiten comunidades indígenas, por lo que, este tipo de proyecto no afectara a ninguna comunidad indígena por no existir en el sitio donde desarrollara. Con base en el Atlas de los Pueblos Indígenas de México, el Municipio de Acapulco de Juárez aproximadamente cuenta con 35 720 hablantes de la lengua indígena, las cuales son; Amuzgo de Guerrero, Chatino, Mazahua, Mixe, Mixteco, Náhuatl Mexicano de Guerrero, Maya, Tlapaneco, Totonaco, Tzeltal, Tzotzil y Zapoteco.

Tabla.- Población indígena representativa de Acapulco de Juárez, Guerrero.

POBLACIÓN INDÍGENA	POBLACIÓN TOTAL
Mayo	4
Mixe	21
Tsotsil	34
Purépecha/Tarasco	51
Tzeltal	72
Chatino	131
Maya	150
Totonaco	251
Mazahua	304
Zapoteco	714
Amuzgo	2933
Tlapaneco	8804
Mixteco	8997
Nahuas de Guerrero	13254

Gráfico. - Población indígena en el Municipio de Acapulco.





Asesoría Ambiental® **IV.3.1.4. Paisaje**

El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. Según cómo sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y de los usos tradicionales del terreno por el ser humano, aparecerán distintos paisajes. Aunque estos son los componentes que más fácilmente se pueden destacar, dependen de manera muy profunda también de otros, como las condiciones edáficas, el clima y la fauna del lugar. Todos estos son necesarios para crear los paisajes que el ser humano percibe.

Para el presente estudio, se tomó como base los conceptos y metodología propuestos por Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005):

#### **Unidades del paisaje**

El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. Según cómo sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y de los usos tradicionales del terreno por el ser humano, aparecerán distintos paisajes. Aunque estos son los componentes que más fácilmente se pueden destacar, dependen de manera muy profunda también de otros, como las condiciones edáficas, el clima y la fauna del lugar. Todos estos son necesarios para crear los paisajes que el ser humano percibe.

#### **Calidad intrínseca del paisaje o de las unidades del paisaje.**

En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado. Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje.

Una metodología interesante para realizar la valoración de la calidad de la cuenca visual o de las unidades de percepción homogénea, es la propuesta en la Tabla, donde se indican las características de los distintos componentes del paisaje que hay que tener en cuenta.

#### **Fragilidad del paisaje o de la unidad paisajística.**

El otro parámetro que hay que estudiar para hacer las valoraciones del paisaje es la fragilidad visual. Esta característica se usa especialmente con el objetivo de localizar las actividades en unas o en otras unidades del paisaje.

La fragilidad visual se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo.

La fragilidad está en función del tipo de proyecto, mientras que la calidad del paisaje es independiente de él. En los métodos existentes se tiene en cuenta, a parte de las características de los componentes del paisaje, otros factores como la visibilidad y la accesibilidad al lugar. Cuanto más visible sea la actividad y cuantos más observadores la vean, más frágil es el paisaje.

### **Resultados calidad – fragilidad.**

Una vez que ya se han obtenido los valores de calidad y de fragilidad de los distintos puntos del territorio, han de integrarse para dar la valoración global y obtener las áreas más y menos sensibles a la instalación del proyecto. Así, las unidades ambientales con mayor calidad y mayor fragilidad deben ser conservadas, mientras que las que presentan la situación contraria, baja calidad y baja fragilidad, son las mejores candidatas para acoger la instalación del proyecto propuesto.

La zona del proyecto está ubicada dentro de zonas federal marítimo terrestre, que es colindante a una isla, en el cual ha intervenido actividades turísticas, que son tours en la roqueta, paseo en lanchas acuáticas, snorkel, buceo, la banana, etc. En este sentido se determinó una calidad paisajista como baja.

### **Fragilidad del paisaje o de la unidad paisajística.**

El otro parámetro que hay que estudiar para hacer las valoraciones del paisaje es la fragilidad visual. Esta característica se usa especialmente con el objetivo de localizar las actividades en unas o en otras unidades del paisaje.

La fragilidad visual se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo. La fragilidad está en función del tipo de proyecto, mientras que la calidad del paisaje es independiente de él, es una cualidad intrínseca del territorio. En los métodos existentes se tiene en cuenta, a parte de las características de los componentes del paisaje, otros factores como la visibilidad y la accesibilidad al lugar. Cuanto más visible sea la actividad y cuantos más observadores la vean, más frágil es el paisaje.

### **Resultados calidad-fragilidad.**

Cuando se hayan obtenido los valores de calidad y de fragilidad de los distintos puntos del territorio. La zona del proyecto estará ubicado en Zona Federal Marítimo Terrestre, colindante con áreas antropizados por los restaurantes, centros de consumo entre otros, esto sobre rocas terrestres de tipo intrusiva, litología Granito-Granodiorita (TeoGr-Gd) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario, de formación intermedio. con sedimentos de fondo arenoso y rocoso.

El sitio presenta un grado de perturbación, por el motivo que funciona como un sitio recreativo para residentes y turistas, como de locales, de esta manera se pretende un desarrollo socioeconómico como empleos temporales y semi fijos. Se manifiesta que en el área del proyecto, no incrementará con los impactos ya existentes en el sitio, esto derivado en que la zona está considerada como un punto estratégico para a biodiversidad marina.



#### IV.2.5. Diagnóstico Ambiental (Síntesis del inventario)

La enumeración de las distintas unidades ambientales y la identificación de los factores particulares que corren el riesgo de ser afectados gravemente por las acciones del proyecto, han de reconocerse y expresarlo en el documento para que en fases más avanzadas del Estudio de Impacto Ambiental se den posibles soluciones compatibles con la realización del proyecto y su conservación, es decir, que se tengan en cuenta al estudiar las medidas minimizadoras de impactos y el Plan de Vigilancia Ambiental. (Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. 2005).

En este sentido para la elaboración de la valoración del inventario ambiental del Área del Proyecto de “Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII”, se utilizó la metodología de valoración cualitativa, en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como **alto, medio y bajo**, o con escalas similares. Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad.

En lo correspondiente al plano Edafológico, el área del Proyecto (AP) está conformada por suelos de tipo Leptosol, subtipo Éutrico, segundo subtipo Lítico, segundo tipo de suelo Regosol, subtipo eutrico, segundo subtipo léptico, tercer tipo de suelo Cambisol, subtipo Crómico, segundo subtipo epiléptico, de textura Media. Dicho perfil del suelo se verá afectado por los trabajos de nivelación del terreno, por lo que se determinó una valoración cualitativa **Medio**, tomando en consideración que durante el despalme se deberá recuperar la capa más fértil para incluirla en los trabajos de construcción de la casa.

Fauna Silvestre: se tiene una valoración como **Bajo**, esto tomando en consideración que se preservará las especies que se encuentren adyacente o alrededor de la embarcación.

Socioeconómicamente se espera que el proyecto genere empleos temporales o semi fijos, durante el proceso de desmantelamiento y/o hundimiento, por la incorporación de mano de obra, adquisición de servicios locales (Materiales e insumo), pago de impuestos, permisos y licencias. Aunado a que con la ejecución del proyecto se brinda certidumbre de confianza para que otros particulares desarrollen proyectos apegados a la normatividad ambiental correspondiente bajo las premisas descritas se considera una valoración cualitativa **Alto** de tipo benéfico.



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

Los arrecifes artificiales se conciben claramente por sus beneficios previstos; de acuerdo a Palomares M. y Thiaw I. (2010), los posibles beneficios que proveen estas estructuras son: mejora de las características biológicas del sitio, de los alrededores y de las comunidades de fauna marina, compensación de la pérdida de hábitats, e inclusive el restablecimiento de comunidades biológicas después de ocurrido un fenómeno natural.

La SEMARNAT (2017) coincide que la creación de arrecifes artificiales mediante el hundimiento de un barco es una opción viable para conservar y/o recuperar ecosistemas marinos naturales, así como coadyuvan a reducir la presión sobre los arrecifes naturales expuestos a la sobreexplotación de buceo turístico o de extracción de recursos, generan espacios para dar cabida a especies de flora y fauna marina, e impulso al turismo sostenible y de la investigación académica, entre otros.

Como se ha mencionado, para el proyecto se han considerado dos propuestas a desarrollar: la primera comprende del hundimiento de la embarcación para crear un arrecife artificial, que proveerá de hábitat para la colonización y protección de especies marinas; no obstante, también pueden tener efectos negativos, por lo que se deben evaluar los impactos ambientales que el proyecto generará.

La segunda opción comprende en que en dado caso que la embarcación no pueda remolcarse por los daños que presenta su estructura a causa del Huracán Otis en año pasado, se pretende la desmantelación de la embarcación para su retiro del sitio en donde se encuentra encallada.

De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) un impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. También, diversos autores como Conesa V. (2010), definen a un impacto ambiental como las alteraciones de carácter negativo o benéfico que se producen en el ambiente como resultado de una actividad humana (desarrollo del proyecto), en comparación con lo que hubiese ocurrido si la actividad no se hubiese dado y que puede variar en función del tiempo.

Del proyecto se obtendrán impactos positivos, pero sólo serán sujetos de evaluación los impactos negativos, por lo que en el presente capítulo se desarrolló una *Metodología de evaluación de impactos ambientales* para determinar cuáles son las actividades del proyecto que generarán afectaciones negativas, y si estas resultan significativas acorde a la definición de la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), en el cual establece como impacto significativo:

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



La *Metodología de evaluación de impactos ambientales* para el proyecto sigue los lineamientos y pasos principales para la elaboración de un Capítulo V requeridos para una MIA-P, los cuales son: primero, se realiza la **identificación** de las actividades que generarán impactos ambientales, y de los componentes ambientales susceptibles de afectación; después, se realiza la **evaluación** de las interacciones del proyecto con los componentes ambientales para determinar la significancia del impacto; y por último, se realiza un análisis y **descripción** de los impactos ambientales identificados. Debido a que el proyecto también generará impactos positivos, se realizará la descripción de los mismos.

### V.1.1 Identificación

Se tomó en cuenta la descripción del proyecto, ya expuesta en el Capítulo II, para identificar las actividades del proyecto que generarán impactos ambientales; asimismo, se tomaron en cuenta tanto las condiciones ambientales del área del proyecto, expuestas en el Capítulo IV, para identificar los componentes y factores ambientales susceptibles de recibir afectación por su desarrollo; finalmente, se denominaron los impactos ambientales.

### V.1.2. Determinación de la importancia.

La medición de la importancia está basada en el grado de manifestación cualitativa del efecto de la acción, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la acción producida, como de la caracterización del efecto. En este sentido, se realizó un método cuantitativo y cualitativo, denominado matriz de Leopold (Leopold, Luna B. y otros, 1971), el cual se utiliza para poder identificar el impacto inicial y el desarrollo de un proyecto con entorno natural. El sistema está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente, ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en filas según la categoría (ambiente físicobiológico y socioeconómico).

De manera conjunta, se tomó en cuenta el análisis de los instrumentos jurídicos vinculantes del Capítulo III para saber si el componente y/o factor ambiental que recibirá una afectación, se encuentra incluido en algún instrumento jurídico, normativo o de planeación y, de esta manera, establecer criterios de valoración para la evaluación de los impactos ambientales.

### V.1.3. Indicadores de impactos.

Los indicadores de los impactos ambientales se conforman de los elementos del medio ambiente que potencialmente pueden ser modificados, con ello es posible tener una referencia de las afectaciones al ambiente a consecuencia de la obra y/o actividad proyectada.

Aunque estos indicadores son principalmente cualitativos, todos son relevantes porque aportan información sobre la magnitud e importancia de los impactos identificados en las diferentes etapas del proyecto. Sin embargo, los indicadores de impacto, para ser útiles, deben cumplir con una serie de requisitos, a saber:



## V.2. Identificación de impactos.

1. Agua.
2. Suelo.
3. Calidad del aire.
4. Fauna.
5. Paisaje.

### Lista indicativa de impacto para el caso del Hundimiento.

Generalmente para el tipo de proyecto que nos ocupa los impactos más comunes son:

COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
Agua marina	Calidad	Alteración temporal en la calidad del agua, ya que el fondo marino está compuesto por arenas, por lo que el movimiento para la colocación de la embarcación provocará la resuspensión temporal de sedimentos.
Fondo marino	Calidad	El fondo marino no se verá afectado toda vez que no se prevé realizar perforaciones para anclar la embarcación en el fondo marino, toda vez que la embarcación se pretende hundir únicamente con peso lo cual la mantendrá fija en el fondo marino
Aire	Calidad	La alteración de la calidad del aire será producida únicamente por la operación de la embarcación guía que se encargara de remolcar al barco denominado PEMEX LII, por lo que las emisiones serán temporales, cabe señalar que en ningún momento se prevé utilizar explosiones para el hundimiento de la embarcación.
Fauna marina	Cantidad	Se señala que no se contempla la afectación a la fauna marina toda vez que el Hundimiento de la embarcación se realizará en un área que presenta características físicas del sustrato (arenas), señalando que en el sitio dónde se hundirá el buque hay una baja abundancia y riqueza de fauna y nula flora; razón por la cual es un sitio idóneo para la creación de un arrecife artificial.
Paisaje	Fragilidad	Cambio en la calidad paisajística

Una vez elaboradas las acciones del proyecto, los factores y subfactores ambientales; se procedió a disponerlos como entradas de la matriz de Leopold, misma que como ya se mencionó fue adaptada a las condiciones específicas para los dos posibles escenarios que se prevén para el proyecto, en donde cada subfactor ambiental corresponde a una fila y cada acción del proyecto a una columna que se relacionan mediante una matriz, que corresponde a las posibles interacciones.

**Lista indicativa de impacto para el caso del desmantelamiento.**

Generalmente para el tipo de proyecto que nos ocupa los impactos más comunes son:

COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
Agua marina	Calidad	Disposición de sedimento metálico al mar durante los cortes de desmantelamiento de la embarcación.
Fondo marino	Calidad	Generación de los residuos sólidos urbanos.
Aire	Calidad	Generación de gases por la utilización de generadores de energía.
	Ruido	Generación de emisiones de ruido durante el desarrollo de los trabajos de desmantelamiento
Fauna marina	Cantidad	No se prevén impactos a la fauna marina en el sitio de desmantelamiento.
Paisaje	Fragilidad	Restauración del paisaje natural por el retiro de la embarcación.

Una vez elaboradas las acciones del proyecto, los factores y subfactores ambientales; se procedió a disponerlos como entradas de la matriz de Leopold, misma que como ya se mencionó fue adaptada a las condiciones específicas para los dos posibles escenarios que se prevén para el proyecto, en donde cada subfactor ambiental corresponde a una fila y cada acción del proyecto a una columna que se relacionan mediante una matriz, que corresponde a las posibles interacciones.

**V.3. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.**

Los indicadores de impacto tienen su principal valor a la hora de comparar alternativas puesto que permiten cotejar, para cada elemento del ecosistema, la magnitud de la alteración que produce. Sin embargo, estos indicadores pueden ser también útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que, dentro de lo que cabe, permiten cuantificar y obtener una idea del orden de la magnitud de las alteraciones.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto es que estos pueden variar según las etapas que se consideren para el proyecto. Una vez señaladas las acciones en el sitio, los factores y subfactores ambientales; se procedió a disponerlos como entradas de la matriz de Leopold, misma que como ya se mencionó fue adaptada a las condiciones específicas para los dos supuesto escenarios que se plantean para el presente proyecto, en donde cada subfactor ambiental corresponde a una fila y cada acción del proyecto a una columna que se relacionan mediante una matriz, que corresponde a las posibles interacciones. La matriz de Leopold es una matriz causa-efecto donde cada causa o acción del proyecto se relaciona con el subfactor ambiental sobre el que actúa, produciendo un efecto o impacto ambiental. Si se supone que hay interacción se señala de acuerdo con la simbología empleada (Leopold, Luna B. y otros, 1971). Para el caso particular de esta MIA-P, a la Matriz de Leopold se le asignaron criterios de valoración que indican si el impacto es benéfico o adverso, significativo o no significativo, combinándolos con evaluaciones cuantitativas, que nos reflejan el grado de impacto sobre el subfactor ambiental. Los criterios, anteriormente mencionados, se agruparon para identificar los tipos y el grado de los impactos que se pudieran causar al medio natural con la ejecución de las etapas del proyecto y así poder



**MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"**  
**Sector Turístico**

Asesoría Ambiental®

determinar y proponer las mejores medidas de mitigación necesarias con el fin de prevenir, minimizar y/o compensar los impactos que pudieran crearse. Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

En cuanto a las acciones a realizar en la ejecución del proyecto en los dos posibles escenarios se consideran,

Para el caso del Hundimiento de la Embarcación se consideran tres etapas

1. Etapa de preparación del sitio de hundimiento.
2. Hundimiento
3. Seguimiento.

<b>ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS AL AMBIENTE.</b>	
1. Modificación del suelo.	2. Emisión de gases contaminantes.
3. Alteración a la fauna.	4. Deterioro del paisaje.

Para el caso de desmantelamiento del Barco, se consideran

1. Etapa de preparación o adecuación el sitio.
2. Trabajos de desmantelamiento del barco
3. Abandono del sitio.

<b>ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS AL AMBIENTE.</b>	
1. Manejo de residuos.	2. Emisión de gases contaminantes
3. Alteración a la fauna.	4. Deterioro del paisaje.

#### . V.4. Valoración de los impactos.

La matriz de Leopold es una matriz causa-efecto donde cada causa o acción del proyecto se relaciona con el subfactor ambiental sobre el que actúa, produciendo un efecto o impacto ambiental. Si se supone que hay interacción se señala de acuerdo con la simbología empleada (Leopold, Luna B. y otros, 1971). Para el caso de esta MIA-P, a la Matriz de Leopold se le asignaron criterios de valoración que indican si el impacto es benéfico o adverso, significativo o no significativo, combinándolos con evaluaciones cuantitativas, que nos reflejan el grado de impacto sobre el subfactor ambiental.

Los criterios, anteriormente mencionados, se agruparon para identificar los tipos y el grado de los impactos que se pudieran causar al medio natural con la ejecución de las etapas del proyecto y así poder determinar y proponer las mejores medidas de mitigación necesarias con el fin de prevenir, minimizar y/o compensar los impactos que pudieran crearse. Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

**Impacto benéfico:** Cuando las modificaciones que va a tener el ambiente hacen posible la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio o significa una mejoría a la población o a la economía de la región, con cinco subcategorías.

**Impacto adverso:** Actividades del proyecto que modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional, con cinco subcategorías.

En la siguiente tabla se presenta la simbología empleada en la matriz de Leopold para la interacción de cada uno de los elementos ambientales.

Identificación de impactos	
(-1)	Adverso No Significativo
(-2)	Adverso Relativamente Bajo
(-3)	Adverso Intermedio
(-4)	Adverso Relativamente Alto
(-5)	Adverso Significativo
(+1)	Benéfico No Significativo
(+2)	Benéfico Relativamente Bajo
(+3)	Benéfico Intermedio
(+4)	Benéfico Relativamente Alto
(+5)	Benéfico Significativo



Asesoría Ambiental® V.5. Impactos en las Etapas del Proyecto:

La siguiente tabla muestra las acciones del Proyecto y sus posibles impactos para las etapas de preparación del sitio para el caso del Hundimiento de la Embarcación:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	POSIBLES IMPACTOS A OCASIONAR
Transporte del personal en la embarcación y equipo para inspeccionar el sitio de hundimiento	Inspección del fondo marino para verificar que las condiciones ambientales sean las contempladas para el hundimiento de la embarcación.	Generación de emisiones de gases contaminantes y generación de ruido.
Manejo de residuos sólidos urbanos	Durante la preparación del sitio se generarán residuos sólidos urbanos provenientes de las necesidades de los trabajadores del Proyecto. Los residuos de manejo especial provendrán de materiales de empaque de los insumos y equipos necesarios.	En caso de no tener un adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos, se generará contaminas al amar.

La siguiente tabla muestra las acciones del Proyecto y sus posibles impactos para la etapa Hundimiento de la Embarcación:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	POSIBLES IMPACTOS A OCASIONAR
Traslado de la embarcación guía y equipo para arrastre de la embarcación.	Utilización de una embarcación guía la cual realizara el arrastre de la Embarcación PEMEX LII, hacia el punto de hundimiento.	Generación de emisiones de gases contaminantes y generación de ruido
Verificación de la Embarcación PEMEX LII	Desarrollo de actividades de dentro de la embarcación antes de su Hundimiento por parte del personal	Generación de residuos sólidos urbanos por parte del personal durante las visitas al sitio.

La siguiente tabla muestra las acciones del Proyecto y sus posibles impactos para la etapa de seguimiento:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	POSIBLES IMPACTOS A OCASIONAR
Uso de una embarcación con motor fuera de borda.	Traslado al sitio en donde se encuentra la embarcación en el fondo marino.	Generación de emisiones de gases contaminantes y generación de ruido
Manejo de residuos sólidos urbanos	Verificar las condiciones y estado que presenta la embarcación en el fondo marino.	Generación de residuos sólidos urbanos por parte del personal durante las visitas al sitio.



**MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"  
Sector Turístico**

Asesoría Ambiental®

La siguiente tabla muestra las acciones del Proyecto y sus posibles impactos para las etapas de preparación del sitio para el caso de desmantelamiento de la Embarcación PEMEXLII:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	POSIBLES IMPACTOS A OCASIONAR
Transporte en una embarcación con motor fuera de borda.	Acarreo del equipo necesario para desarrollar los trabajos de adecuación en el sitio de trabajo.	Generación de emisiones de gases contaminantes y generación de ruido.
Adecuación del sitio	Habilitación de estructuras temporales con el objetivo de delimitar el área de trabajo	Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

La siguiente tabla muestra las acciones del Proyecto y sus posibles impactos para la etapa Desmantelamiento de la Embarcación:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	POSIBLES IMPACTOS A OCASIONAR
Desmantelamiento	Desarrollar trabajos de desmantelamiento con el uso de Soldadura hiperbárica y equipo necesario.	Durante el proceso de soldadura se forma escoria como resultado de los procesos termodinámicos que ocurren. El cual podría caer al mar si no se tiene un manejo adecuado.
Uso de equipo	Se utilizarán generadores portátiles o plantas de energía, para el uso de equipo necesario, para bombear el agua dentro de la embarcación	Derrames de combustibles
Manejo de residuos sólidos urbanos	Durante el desarrollo de los trabajos por parte del personal, se generarán residuos sólidos urbanos provenientes de las necesidades de los trabajadores del Proyecto.	En caso de no tener un adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos, se generará contaminas al amar.

La siguiente tabla muestra las acciones del Proyecto y sus posibles impactos para la etapa de seguimiento:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	POSIBLES IMPACTOS A OCASIONAR
Retiro de obras complementarias	Desabilitación de las estructuras temporales que se hubieran colocado.	Mal manejo de las estructuras las cuales pudieran quedar abandonadas en el sitio.
Retiro de equipo	Herramientas utilizadas para desarrollar los trabajos de desmantelamiento de la embarcación.	Derrames de combustibles



Tabla 1.- Matriz de Leopold modificada para el caso del Hundimiento de la Embarcación PEMEX LII.

SIMBOLOGÍA		Preparación	Hundimiento				Seguimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total, de impactos
(-1) Adverso No significativo	Trasporte		Preparación de la embarcación	Remolque de embarcación.	Medidas preventivas del Hundimiento	Hundimiento deliberado				
(-2) Adverso Relativamente bajo										
(-3) Adverso intermedio										
(-4) Adverso relativamente alto										
(-5) Adverso significativo										
(+1) Benéfico No significativo										
(+2) Benéfico Relativamente bajo										
(+3) Benéfico intermedio										
(+4) Benéfico Relativamente alto										
(+5) Benéfico Significativo										

ÁREA POTENCIALMENTE Afectada	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA MARINA	Calidad	-1	-1	-1	+1	-2	+3	-5	+4	-1	
			Corriente	-1	-	-2	-	-1	+2	-4	+2	-2	
		SUELO MARINO	Erosión	-	-	-1	-	-1	+3	-2	+3	+1	
			Calidad	-1	-1	-1	+1	-2	+3	-5	+4	-1	
		AIRE	Calidad del aire y atm.	-	-	-1	-	+2	+1	-1	+3	+2	
			Ruido	-1	-	-1	-	-1	+1	-3	+1	-2	
		F. BIÓTICOS	FAUNA MARINA	Silvestre	+2	+4	-1	+4	+4	+4	-1	+18	+17
				Calidad	-1	-1	-	+2	+4	+4	-2	+10	+8
			PAISAJE	Fragilidad	-	-1	-2	+4	+4	+4	-3	+12	+9

<b>Impactos adversos</b>	-5	-3	-8	-	-7	-	-23	-	-23
<b>Impactos benéficos</b>	+2	+4	-	+8	+14	+21	-	49	+45
<b>Evaluación total</b>	-3	+1	-8	+8	+7	+21	-23	+49	26



MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"  
Sector Turístico

Tabla 2.- Matriz de Leopold modificada para el caso del desmantelamiento de la Embarcación PEMEX LII.

SIMBOLOGÍA		Preparación		Desmantelamiento			Abandono		Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total, de impactos
(-1) Adverso No significativo	(-2) Adverso Relativamente bajo	(-3) Adverso intermedio	(-4) Adverso relativamente alto	(-5) Adverso significativo	(+1) Benéfico No significativo	(+2) Benéfico Relativamente bajo	(+3) Benéfico intermedio	(+4) Benéfico Relativamente alto			
		Transporte de equipo	Instalación de obras complementarias	Uso de equipo	Desmantelamiento	Retiro de partes	Retiro de obras complementarias	Retiro de equipo			

ÁREA	FACTORES ABIÓTICOS	F. RI	AGUA MARINA	Calidad	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-7	-	-7
								Corriente	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1
			SUELO MARINO	Erosión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Calidad	-1	-1	-	-1	-	-1	-1	-1	-5	-	-5
			AIRE	Calidad del aire y atm.	-1	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-6	-	-6
				Ruido	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-7	-	-7
			FAUNA MARINA	Silvestre	-	-1	-1	+3	+5	+3	+4	-2	+15	+13	
			PAISAJE	Calidad	-1	-1		+5	+4	+4	+4	-2	+17	+15	
				Fragilidad		-1	-2	+5	+3	+3	+5	-3	+16	+13	

<b>Impactos adversos</b>	-5	-7	-7	-5	-4	-5	-5	38	0	38
<b>Impactos benéficos</b>	-	-	-	+13	+10	+10	+9	0	42	42



*MIA-P: "Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII"*  
*Sector Turístico*

<b>Evaluación total</b>	<b>-5</b>	<b>-9</b>	<b>-8</b>	<b>+8</b>	<b>+6</b>	<b>+4</b>	<b>+3</b>	<b>38</b>	<b>42</b>	<b>4</b>
-------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------

## V.6. Conclusiones.

Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en los dos posibles escenarios que se plantean, a través del desarrollo de la matriz empleada en esta MIA-P, y haberlos caracterizado; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos. A través de esta técnica de valoración se evalúa una serie de atributos de los impactos ambientales, obteniendo así un valor numérico y grado de importancia. El proceso es relativamente sencillo, ya que, para el cálculo numérico de la valoración cualitativa o importancia de cada uno de los impactos, solamente se suman las puntuaciones asignadas a los atributos del impacto en cuestión.

*Tabla. Evaluación de impactos para el caso del Hundimiento de la Embarcación denominada PEMEX LII.*

Etapa	Preparación	Hundimiento	Seguimiento
<b>Tipo de impacto</b>	<b>Valoración</b>		
Impacto adverso	-5	-18	0
Impacto benéfico	+2	+26	+21
<b>Evaluación total</b>	<b>-3</b>	<b>+8</b>	<b>+21</b>
<b>Total de impactos adversos</b>	<b>-23</b>		
<b>Total de impactos benéficos</b>	<b>+49</b>		
<b>Evaluación total</b>	<b>+26</b>		

*Tabla. Evaluación de impactos para el caso del Desmantelamiento de la Embarcación denominada PEMEX LII.*

Etapa	Preparación	Hundimiento	Seguimiento
<b>Tipo de impacto</b>	<b>Valoración</b>		
Impacto adverso	-12	-16	-10
Impacto benéfico	0	23	19
<b>Evaluación total</b>	<b>-12</b>	<b>+7</b>	<b>+9</b>
<b>Total de impactos adversos</b>	<b>-38</b>		
<b>Total de impactos benéficos</b>	<b>+42</b>		
<b>Evaluación total</b>	<b>+4</b>		

## **V.7. Conclusiones.**

El proyecto de “Wreckstage 2010 - Remoción de escombros - PEMEX LII” en donde se plantea el Hundimiento de la Embarcación tendrá una valoración de **(-23)** para impactos adversos y **(+49)** para impactos benéficos, por lo que se puede concluir que a lo largo del desarrollo del proyecto no se propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional del ecosistema marino; si no todo lo contrario, toda vez que se busca crear un arrecife artificial, resaltando que el promovente garantizara que la embarcación esté libre residuos y compuestos peligrosos antes de realizar su hundimiento, para garantizar la integridad de la vida marina.

Correspondiente al segundo escenario en donde se plantea la desmantelación de la embarcación PEMEX LII, del sitio en donde se encuentra encallada tendrá una valoración de **(-38)** para impactos adversos y **(+42)** para impactos benéficos, por lo que se puede concluir que a lo largo del desarrollo del proyecto no se propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional del ecosistema marino del sitio; todas vez que el promovente realizara las medidas propuestas y recomendadas en este estudio y no omitirlas, con el objeto de evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias.

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

### Introducción.

Uno de los objetivos primordiales dentro del presente estudio es atender el artículo 30 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, donde se indica que se deberán incluir en la Manifestación de Impacto Ambiental las medidas que permitirán evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente que tenga un proyecto en los dos posibles escenarios que se plantean

De acuerdo con el análisis de impacto ambiental realizado en el capítulo anterior para cada uno de los dos escenarios propuestos, resaltando que la ejecución del proyecto no representará ningún riesgo para la integridad del ecosistema marino en ninguno de los dos escenarios ya señalados. Derivado que Prácticamente no se presentarán impactos ambientales adversos, para los casos establecidos, derivado que casi todos los impactos que se presentarán serán positivos, en el caso del hundimiento de la embarcación PEMEX LII propiciará las condiciones para la creación de un hábitat en un sitio que no es tan abundante en la zona colindante de la Isla de la Roqueta, para el caso del desmantelamiento se desarrollara el restablecimiento de las condiciones naturales del sitio en donde se encuentra encallada la embarcación retomando su paisaje natural de la isla de la Roqueta. Considerando en todo momento las siguientes medidas:

**Medidas de mitigación.** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (*Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental*).

**Medidas preventivas.** Acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (*Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental*). La aplicación de estas medidas evitará la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.

## **VI.2. MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL CASO EN DONDE SE DESARROLLA EL HUNDIMIENTO DE LA EMBARCACIÓN PEMEX LII.**

Para el supuesto en donde se plantea el hundimiento de la embarcación PEMEX LII, hay que considerar que las posibles repercusiones adversas estarán asociadas exclusivamente al momento del hundimiento, además de que después de este momento no habrá ninguna participación humana directa. Por estas razones no hay necesidad de actividades de seguimiento más allá de ese momento.

### **VI.2.1. PLAN DE VIGILANCIA DE HUNDIMIENTO.**

El Plan de vigilancia de hundimiento definirá las acciones necesarias para asegurar que, al momento del hundimiento del barco PEMEX LII, no se generen impactos ambientales adversos más allá de los que fueron determinados en el capítulo anterior y se tenga un comportamiento acorde con lo previsto en esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Para la adecuada ejecución, el Plan de vigilancia de hundimiento estará conformado por medidas ambientales que plantean una serie de estrategias de prevención, con el objetivo de hacer sustentable el proyecto, al proteger el medio abiótico y biótico. Las medidas preventivas que se adoptarán para el proyecto se describen a continuación:

### **PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN POR USO DE HIDROCARBUROS**

Para evitar la contaminación de hidrocarburos, el proyecto se centrará en prácticas de prevención de fugas y derrames de aceites lubricantes o combustibles provenientes de fallas mecánicas de las embarcaciones y/o maquinarias involucradas en el manejo y hundimiento de la Embarcación.

Así mismo cabe resaltar que la embarcación se encuentra libre de cualquier residuo peligroso toda vez que el promovente contrato los servicios de una empresa especializada y la cual cuenta con su registro ante la Secretaría para desarrollar los trabajos de extracción de combustible para evitar cualquier desastre ambiental esto después del incidente causado por el Huracán Otis. Cabe señalar que antes de desarrollar los trabajos de Hundimiento de la embarcación se realizara una limpieza general de forma exhaustiva para garantizar que antes de su hundimiento no exista ningún riesgo para el medio marino.

Se debe solicitar a los contratistas que todo el equipo, maquinaria y vehículos utilizados en los procesos de obra y durante la operación, cumplan con los estándares de emisión establecidos en la NOM-041-SEMARNAR-1996 y NOM-045- SEMARNAT-1993 en materia de opacidad y humos, así como con las NOM-081- SEMARNAT-1994 y NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de ruido.

## **MANEJO DE RESIDUOS**

Derivado de la presencia de personal durante la actividad de hundimiento se prevé que se puedan generar, en cantidades mínimas, los siguientes residuos:

*Tabla. Residuos que se prevé sean generados por el desarrollo del proyecto.*

<b>Tipo de residuos</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Descripción</b>
Residuos Sólidos Urbanos	Orgánicos	Residuos de Comida
	Inorgánicos	Aluminio, plástico, Vidrio, Unicel

En caso de generación de residuos sólidos urbanos, se resguardarán dentro de la embarcación guía (la cual trasladará la embarcación denominada PEMEX LII al sitio del hundimiento) para posteriormente ser manejados conforme lo establece la Capitanía del Puerto.

### **VI.2.3. MONITOREO DEL ESTADO DE LA EMBARCACIÓN**

Se deberá realizar una inspección en la que se determine si la estructura y estabilidad del barco permanece en su ubicación original, si ha conservado su integridad y si en el barco se han atrapado residuos o materiales arrastrados por la corriente que pudieran interferir con el desarrollo del arrecife.

### **VI.3. MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL CASO EN DONDE SE DESARROLLE EL DESMANTELAMIENTO DE LA EMBARCACIÓN PEMEX LII.**

Para el supuesto en donde se plantea el desmantelamiento de la embarcación PEMEX LII, hay que considerar que las posibles repercusiones adversas estarán asociadas desde la preparación del sitio hasta su abandono, el cual será una vez que se haya retirado toda la estructura de la embarcación del sitio en donde se encuentra encallada restaurando con ello el paisaje natural de la Isla de la Roqueta.

#### **VI.3.1. PLAN DE VIGILANCIA DURANTE LOS TRABAJOS DE DESMANTELACIÓN DE LA EMBARCACIÓN PEMEX LII**

El Plan de vigilancia definirá las medidas preventivas durante las diferentes etapas previstas para el desarrollo del proyecto con el objetivo de garantizar que no se generen impactos ambientales adversos en el sitio en donde se encuentra encallada la embarcación, así como al entono marino. Correspondiente a los que fueron determinados en el capítulo anterior y se tenga un comportamiento acorde con lo previsto en esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Para la ejecución del Plan de vigilancia de las actividades de desmantelamiento el cual estará conformado por medidas ambientales que plantean una serie de estrategias de prevención, mitigación y vigilancia con el objetivo de hacer sustentable el proyecto, al proteger el medio abiótico y biótico. Las medidas preventivas que se adoptarán para el proyecto se describen a continuación:

### **PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN POR USO DE HIDROCARBUROS**

Para evitar la contaminación de hidrocarburos, el proyecto se centrará en prácticas de prevención de fugas y derrames de aceites lubricantes o combustibles provenientes de fallas mecánicas de las embarcaciones y/o maquinarias involucradas durante los trabajos de preparación del sitio y trabajos de desmantelamiento.

Así mismo como otra medida preventiva se colocará una barrera absorbente durante la etapa de preparación del sitio, con el objetivo de contener cualquier posible derrame que pudiera generarse por el uso equipo que requiera combustible para operar (planta de luz o generador), la barrera absorbente se colocará alrededor de la embarcación delimitando el área de trabajo.

Se informa que la embarcación se encuentra libre de combustible toda vez que el promovente contrato los servicios de una empresa especializada, la cual cuenta con su registro ante la Secretaría para desarrollar los trabajos de extracción de combustible para evitar cualquier desastre ambiental esto después del incidente causado por el Huracán Otis. Por lo que se informa que antes de iniciar con los trabajos de desmantelación de la embarcación PEMEX LII estará libre de cualquier residuo contaminante garantizando de esta manera que no se pone en riesgo para el medio marino.

### **EMISIONES A LA ATMOSFÉRICAS**

Se debe solicitar que la embarcación y el equipo utilizado para desarrollar los trabajos de desmantelamiento, cumplan con lo establecido en la siguiente Norma:

con los estándares de emisión establecidos en la NOM-041-SEMARNAR-1996 y NOM-045-SEMARNAT-1993 en materia de opacidad y humos, así como con las NOM-081-SEMARNAT-1994 y NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de ruido.

### **MANEJO DE RESIDUOS**

Derivado de la presencia de personal durante la actividad de desmantelamiento se prevé que se puedan generar, en cantidades mínimas correspondiente a residuos sólidos urbanos, así como residuos de manejo especial:

**Tabla.** Residuos que se prevé sean generados por el desarrollo del proyecto.

Tipo de residuos	Clasificación	Descripción
Residuos Sólidos Urbanos	Orgánicos	Residuos de Comida
	Inorgánicos	Aluminio, plástico, Vidrio, Unicel
Residuos de manejo especial	Metal	Partes de fierro

En caso de generación de residuos sólidos urbanos, los cuales serán dispuestos diariamente por parte del personal esto al finalizar su jornada laboral, por lo que en ningún momento se mantendrán residuos generados por más de un día en el sitio de trabajo.

## **MEDIDAS PUNTUALES A DESARROLLAR**

Para demostrar que las actividades del proyecto, no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas, es importante hacer mención que se ha decidido adoptar en lo aplicable la siguiente medida preventivas por factor de impacto y mitigación en materia ambiental:

Existen las soluciones técnicas para prevenir y/o mitigar los impactos derivados de las etapas del proyecto, que como se pudo ver en este trabajo, son los más significativos. Un buen número de estas soluciones son sencillas y de fácil aplicación durante el desarrollo de la actividad misma que ocasiona el impacto.

## **ETAPA PREPARACIÓN DEL SITIO**

### **SUELO**

1. Se deberá colocar en la zona una malla geotextil para prevenir la dispersión de sedimentos.
2. Se prohibirá la colocación de material producto del desmantelamiento en sitios ajenos al proyecto, evitando la acumulación dispersa y la afectación de la vegetación colindante.
3. Se deben realizar brigadas de limpieza periódicamente para coleccionar la posible dispersión de basuras de la obra y de los trabajadores.
4. Se deben llevar a cabo obras en la infraestructura que impidan procesos erosivos sobre el suelo.

### **HIDROLOGÍA**

1. Queda prohibido extraer agua en todas las etapas del proyecto.
2. Prohibir almacenar los residuos producto del desmantelamiento cerca del cuerpo de agua.
3. No se depositará el material de desmantelamiento y/o desperdicio sobre zonas que obstruyan las escorrentías pluviales.

### **EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

1. Se debe solicitar a los contratistas que todo el equipo pesado utilizado en los procesos de obra y durante la operación, cumplan con los estándares de emisión establecidos en la NOM-041-SEMARNAR-1996 y NOM-045- SEMARNAT-1993 en materia de opacidad y humos, así como con las NOM-081- SEMARNAT-1994 y NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de ruido.
2. Se debe limitar la velocidad dentro de las instalaciones para evitar el levantamiento de polvo y partículas a la atmósfera.

## **FAUNA**

1. Se debe prohibir cualquier tipo de afectación a la fauna silvestre y marina (captura, maltrato, hostigamiento y muerte), para lo cual se debe establecer en los contratos de los contratistas una sanción y penalización.
2. Se tiene que programar una campaña de rescate de fauna marina con escasa movilidad de desplazamiento durante la ejecución de las obras.
3. Las especies de fauna que se rescaten tendrán que ser reubicadas inmediatamente en áreas elegidas y en ningún caso se retendrán en cautiverio.
4. Se debe prohibir el acceso al proyecto de perros, gatos, roedores y otras especies de fauna que pudieran afectar negativamente a las especies de fauna local.

## **RESIDUOS SÓLIDOS**

1. Los residuos domésticos generados, deben ser entregados a una empresa que promueva el reciclado, reúso y la disposición final en un sitio autorizado.

## **MAQUINARIA Y EQUIPO.**

El mantenimiento de equipo pesado preferentemente debe realizarse fuera (en talleres especializados y en el caso de ser requerido durante la obra, debe contemplar las siguientes medidas:

1. Colocación de plástico o material impermeable debajo del equipo o maquinaria.
2. Queda prohibido el derramar aceite o hidrocarburo en la zona federal marítimo terrestre.
3. Para lo cual se deberá establecer en los contratos del encargado de obra, de dichas especificaciones, estableciendo también las sanciones y responsabilidades.

## VI.2 Impactos Residuales

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

En la construcción de la obra impactará con cambios en el relieve del terreno, así como en la distribución de los organismos registrados en los listados realizados (Ictiofauna, Reptiles y Mamíferos), las cuales se podrán mitigar si se consideran las recomendaciones generales de este.

En cuanto a los cambios hidrodinámicos se generará solo durante el proceso de construcción, ya que una vez que se inicie la operación del restaurante, estas ayudaran a que se mantengan niveles óptimos de agua.

Al suelo: la superficie se verá impactada de forma adversa significativa por el mejoramiento del suelo para la obra de protección del muro, en el cual se realizará compactación de las diferentes capas y acomodo de las rocas. Las cuales alterarán la estructura del suelo durante la etapa de construcción, puesto que una vez establecida, tendrá que transcurrir su vida útil del proyecto para que esta pueda ser retirada y/o cambiada. No obstante, se pretende disminuir su impacto residual, implementando las medidas de mitigación planteadas en la literatura científica.

Al agua: Los derrames de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos etc., que por accidente llegaran a suceder, pueden afectar de manera significativa el cuerpo de agua, dado que es inevitable el uso de equipo pesado, durante las actividades de construcción, se vigilara para prevenir y controlar toda clase de derrames que pudiesen afectar la calidad de agua y no se pudiera extraer y/o remediar las sustancias diluidas en el cuerpo de agua.

Contaminación atmosférica: la calidad del aire en la etapa de operación se desarrollarán impactos residuales por las emisiones de partículas suspendidas, monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, etc.

En resumen, se comenta que los impactos residuales identificados son marginales y serán asimilados por el sistema ambiental y no ponen en riesgo la integridad ambiental de los ecosistemas ni los habitantes de este.

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

Los pronósticos que se realizan del escenario permiten crear imágenes sobre la evolución de las presiones del ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes de la actualidad, y por otra parte existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al “Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación 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 de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:



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

En este sentido los escenarios posibles que se plantean con el proyecto “Wreckstage 2010 – Remoción de Escombros – PEMEX LII”, son los siguientes:

- 1. El proyecto no se realiza.**
- 2. El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.**
- 3. El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.**

## VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

**Escenario Desmantelamiento.** -De acuerdo con las condiciones actuales del sitio en el que se encuentra el barco, puede variar debido a la meteorología. Un barco en mal estado puede tener contaminantes internos que podrían liberarse en la zona federal marítimo terrestre, donde abunda diversa fauna marina.

**Escenario Hundimiento.** – El estado del barco podría deteriorarse con los años, por lo que podría ser que la fauna marina quede atrapada o expuesta a contaminantes, con ello se disminuya la población y alteración de las cadenas alimenticias en el ambiente marino.

En lo concerniente al medio socioeconómico en ambos escenarios desmantelamiento y/o hundimiento, se estaría limitado la creación de nuevos empleos temporales y permanentes en la zona, esto sin mencionar que no se generarían los ingresos por pagos de permisos y licencias en las respectivas dependencias, lo cual abonaría a la falta de recursos que actualmente presenta la administraciones encargo, produciendo con ello, no contar con los recursos necesarios para promover programas de impacto social que beneficien a la población del Municipio de Acapulco.

## VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

**Escenario Desmantelamiento.** – De acuerdo con la simulación del presente ejercicio; El promovente permite el desarrollo del proyecto sin las autorizaciones en materia de impacto ambiental, generaría una serie de impactos ambientales en cadena por las acciones encaminadas en la eliminación de la fauna marina, puesto que, sin un proyecto formal, no existe un plan detallado que especifique los procedimientos y técnicas para el desmantelamiento del barco. Esto puede llevar a una falta de coordinación en las tareas, errores en la manipulación de materiales y una gestión inadecuada de los residuos, exponiendo así la integridad genética de los individuos en la zona y del personal.

**Escenario Hundimiento.** – La falta de un plan detallado puede aumentar el riesgo de accidentes durante el proceso de hundimiento, como la liberación incontrolada de contaminantes o la creación de peligros para el flotamiento hacia la zona de hundir, incrementando los riesgos ambientales y operacionales. Con ello puede alterar o colapsar la estructura de los hábitats marinos existentes de la embarcación, afectando a las especies que dependen de estos hábitats.

La realización de ambos escenarios del proyecto sin la adecuada supervisión ambiental de un profesionalista podría generar turbiedad constante en la captura y molestias a la fauna marina, alteración sobre la composición del sedimento y en el cuerpo de agua por residuos peligrosos, emisiones de polvos durante los procesos, así como escenarios inseguros de trabajo por evadir el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.

### VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

**Escenario Desmantelamiento.** – Con base en lo anterior y en seguimiento al ejercicio, se llevará a cabo una inspección detallada del proyecto “Wreckstage 2010 – Remoción de Escombros – PEMEX LII”. Esta inspección tiene como objetivo identificar y retirar todos los materiales que puedan generarse durante el proceso de desmantelamiento. Además, se verificará que todos los residuos peligrosos presentes en la embarcación hayan sido removidos y gestionados de manera adecuada y en su totalidad. Este procedimiento garantizará que el proceso de desmantelamiento se realice conforme a las normativas vigentes y minimice cualquier riesgo ambiental asociado.

**Escenario Hundimiento.** – Durante el proceso de hundimiento, se implementará un sistema de monitoreo ambiental riguroso para garantizar la protección del entorno marino. Este sistema se encargará de supervisar continuamente la calidad del agua y de vigilar posibles fugas o derrames que puedan ocurrir en el sitio. Además, se establecerán medidas de control estrictas para asegurar que el hundimiento se realice de manera controlada y en la ubicación planificada. Se utilizarán equipos especializados para guiar el hundimiento con precisión y evitar que la embarcación se desplace fuera de la zona designada. Este enfoque proactivo ayudará a minimizar el impacto ambiental y garantizar la seguridad durante el proceso.

Cabe destacar que existirá un responsable ambiental en ambos escenarios, el cual cuidará y verificará que los ecosistemas y hábitats marinos, no sean afectados por las obras, se cumplan cada una de las medidas preventivas aplicables para el presente proyecto, así como las estipuladas en el reglamento federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En este sentido se enfatiza la generación de empleos temporales y semi fijos, con el ambos escenarios del presente proyecto, aunado a los respectivos ingresos a cada una de las dependencias por la gestión y tramitación de los permisos y licencias requeridos, propiciando con ello un ambiente de desarrollo económico sano en el Municipio, en el que se encuentra ubicado el proyecto, esto sin destacar el beneficio personal que le generara al promovente, por el desarrollo de un proyecto armónico con el medio ambiente y por la serie de impactos benéficos que este producirá con su ejecución. En conclusión, se considera que los efectos benéficos superan a los negativos, aunque la magnitud de ambos es pequeña.

### VII.4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El compromiso del promovente que se encargara de llevar a cabo el proyecto, es el salvaguardar los recursos naturales durante la realización de los trabajos de los diferentes procesos de desarrollo del proyecto, considera dentro del presupuesto destinado a esta obra, los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación y evitar la contaminación ambiental en todas y cada una de las etapas que forman parte del presente proyecto.

## **Generalidades**

Para la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ambiental se debe considerar una instancia de supervisión Ambiental.

Por tal circunstancia se considera apego a los siguientes ordenamientos legales:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente.
- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.
- Norma Oficiales Mexicanas.

## **Objetivos**

- Identificar que se implementen las medidas de mitigación y compensación ambiental.
- Supervisar que no haya afectaciones al medio natural, que se considere en los impactos ambientales descritos en el estudio.
- Informar a la autoridad ambiental competente, acerca del estado de implementación de los programas y la efectividad de estos, así como de cualquier situación eventual que se pudiera presentar y pusiera en riesgo al proyecto o la zona de desarrollo de este

## **Funciones que desarrollará el supervisor ambiental en las diferentes etapas del proyecto.**

1. Realizar el control ambiental de las obras; verificar el cumplimiento de normas, condicionantes, diseños, actividades y procesos recomendados en el resolutivo en materia ambiental.
2. Verificar el seguimiento y monitoreo de los trabajos para comprobar que la realización de las obras se enmarque en los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con los esperados; diseñar y recomendar los correctivos necesarios.
3. Dar platicar de concientización ambiental al personal que laborará en el proyecto, para que de esta forma, se lleve a cabo con éxito y una relación armoniosa integral de hombre - sociedad - ambiente.

**Tabla. Actividades del Programa de vigilancia.**

<b>El programa de vigilancia ambiental realizará las siguientes actividades.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser responsable en cuanto al desarrollo del cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el presente manifiesto, así como a las condicionantes emitidas por la autoridad competente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo decisiones sobre aspecto ambientales relacionado al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse y que escaparon en el presente análisis.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración y entrega de informes a la autoridad competente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión para el cumplimiento efectivo de las medidas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aclaración acerca de los aspectos ambientales del proyecto, a la autoridad competente que realice las supervisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades previstas y las sugeridas por la autoridad competente y registro de las fechas de revisión.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar recorridos de supervisión, en cuanto a la etapa de preparación del sitio hasta la operación del proyecto, cualquier anomalía deberá ser notificada, de esta manera se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier desviación respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.</li> </ul>	

#### **VII.5. PRONÓSTICO AMBIENTAL.**

De acuerdo con el análisis del apartado anterior, se puede prever el siguiente escenario es modificado por la introducción del Proyecto a través de sus componentes en cuenta la aplicación de todas las medidas de mitigación que fueron propuestas.

El SA y el área del proyecto, presentan poca evidencia actual de un deterioro ambiental, debido a que las actividades antropogénicas que se presentan son de sector industrial y actividad humana. El área se encuentra es turística, por ello, se tiene poca vegetación natural, lo que nos indica que tiene una diversidad baja, para el grupo de flora y fauna silvestre.

La operación del proyecto no generará un mayor volumen de residuos peligrosos, en la cual dañen el ambiente, sin embargo, se espera que sea muy reducido de estos durante las diferentes etapas del proyecto. Así como también se regulará la generación de residuos sólidos urbanos, que se lleguen a producir, en las jornadas laborales del sitio, almacenando en contenedores de basura temporales, para que de esta forma se evite su dispersión. De esta manera, se realizará el manejo adecuado del combustible diésel dentro de una zona especialmente diseñada para ello (superficie impermeable), con el objetivo de evitar derrames que se infiltren en el suelo.

**En cuanto, al “Wreckstage 2010 – Remoción de escombros – PEMEX LII”, se identificaron impactos positivos tanto en el ambiente como en las comunidades aledañas:**

- I. Se contratarían empresas locales para la realización de servicios específicos.
- II. Generación de fuentes de empleo temporales y permanentes, que formen una fuente de ingreso para la comunidad local.

## **VII.6. CONCLUSIONES.**

El presente proyecto propone dos estrategias clave para cumplir con los lineamientos ambientales necesarios, asegurando que su ejecución sea viable y respetuosa con el entorno. Estas estrategias están diseñadas para minimizar los impactos ambientales adversos que podrían surgir durante las distintas etapas del desarrollo del proyecto. Se complementan con la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación, garantizando así un desarrollo armonioso con el entorno natural.

El proyecto se ubica en una zona adecuada para el hundimiento y/o desmantelamiento de la embarcación, siendo compatible con el ecosistema marino circundante. Se ha evaluado que no se producirán emisiones significativas de gases a la atmósfera. La disposición de los residuos sólidos se realizará a través de los servicios públicos municipales, y se cumplirá con todas las normas ecológicas aplicables en el manejo de aguas durante cada etapa del proyecto.

Los impactos negativos identificados son de importancia menor y serán debidamente mitigados mediante un Plan de Medidas de Mitigación y Reparación. Este plan detalla las acciones específicas para reducir los efectos adversos durante la construcción y operación, asegurando el cumplimiento con las normativas ambientales.

Entre los impactos positivos, destaca la creación de nuevos puestos de trabajo, lo que contribuirá al desarrollo económico local. El proyecto presenta un equilibrio favorable en términos de impactos ambientales, con beneficios económicos que resultan de gran importancia para la comunidad.

En conclusión, el proyecto ha sido diseñado para asegurar una ejecución compatible con el entorno natural. Con una planificación adecuada y la implementación de medidas de mitigación, se busca alcanzar un desarrollo equilibrado que maximice los beneficios económicos y minimice los impactos ambientales, aportando de manera significativa a la comunidad y al entorno.

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

### **VIII.1 Formatos de presentación**

La cartográfica temática del SA del proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio.

Para realizar de manera profesional la cartografía, se emplearon los siguientes programas:

- ArcGIS® versión 10.

La cartografía fue elaborada por Asesoría Ambiental JFR, a cargo de la LCA. Maria Cristal Rentería Hernández

#### **VIII.1.1 Planos definitivos**

Se incluye un plano de la embarcación como se encontraba antes.

#### **VIII.1.2 Fotografías**

Las fotografías que se integran en el presente estudio.

#### **VIII.1.3 Listas de flora y fauna**

Se incluyen en el cuerpo del presente documento.

### **VIII.2 Otros anexos**

Copias de los siguientes documentos legales:

Copia certificada de la INE del promovente.

Copia simple RFC del promovente.

CURP original del promovente.

Copia simple del acta administrativa número 087/2024 de la Secretaría de Marina.

Copia simple de los manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos.

### VIII.3 Glosario de términos

**Acción:** Actividad para cumplir con un propósito y necesidad específica que podría tener efectos sobre el medio ambiente y posiblemente estar sujeta a control o responsabilidad gubernamental. Para este documento el término acción aplica a un proyecto específico.

**Aguas Subterráneas:** Aguas subterráneas que se encuentran por lo general en los espacios vacíos de las rocas o sedimentos y que se pueden recolectar a través de pozos, túneles o galerías de drenaje, o que fluye naturalmente hacia la superficie de la tierra a través de filtraciones o vertientes.

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

**Biodiversidad:** Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente.

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

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

**Medidas de compensación:** Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

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

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

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

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Vegetación natural:** Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

#### VIII.4. Bibliografía

Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). 'Aguas Continentales y diversidad biológica de México'. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Escala 1: 4000 000. México

CONAGUA. (2012). Base de datos de ciclones tropicales que impactaron a México, 1970-2011, México: Comisión Nacional del Agua, Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional, Subgerencia de Pronóstico Meteorológico. Recuperado de <http://smn.cna.gob.mx/ciclones/historia/ciclones1970-2011.pdf>

CONAGUA. (2016). Temporada de ciclones 2015. México: Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional. Recuperado de [http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=276&Itemid=45](http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=276&Itemid=45).

Naú Silverio Niño Gutiérrez, Planeación sustentable y turismo en la reserva natural mexicana "La Roqueta", 2008.

Naú Silverio Niño Gutiérrez, Ambiente de la isla Roqueta de Acapulco Guerrero, México, 2018.

García, E. - CONABIO, (1998). 'Precipitación total anual'. Escala 1: 1000000. México.

INEGI 2010: Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Acapulco de Juárez, Guerrero clave geoestadística 12018.

INEGI 2005, Guía para la Interpretación de Cartografía Geológica, México, 2005.

García, E. - CONABIO, (1998). 'Isotermas Medias Anuales'. Escala 1:1000000, México.

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L.(2005): Evaluación de impacto ambiental, PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005

Rodríguez Esteves, Juan Manuel (2017). Los desastres recurrentes en México: El huracán Pauline y la tormenta Manuel en Acapulco, Guerrero. Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones", 10(2), 133-152.

Digitalguerrero; <https://www.digitalguerrero.com.mx/guerrero/accelera-capaseg-trabajos-de-desazolve-en-rios-arroyos-y-canales-en-acapulco/>,  
<https://www.digitalguerrero.com.mx/acapulco/atiende-gobierno-de-acapulco-afectaciones-por-lluvias/>

Mart. Solms 2009, Eichhornia crassipes, Malezas de México, Última modificación: 29 de agosto de 2009; <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/pontederiaceae/eichhornia-crassipes/fichas/ficha.htm#9.%20Referencias>

Dioreleytte Valis 2017, Lirio acuático: de maleza a biocombustible, Tierra Blanca, Veracruz. 10 de abril de 2017 (Agencia Informativa Conacyt)

SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000.', escala: 1:250000. México, Distrito Federal.