



- 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: **12GE2024TD097**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 215 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 _15_2025_SIPOT_2T/2025_ART 67_FVI, en la sesión celebrada el 11 de julio del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXVII/2025/SIPOT/ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART67_FVI.pdf



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



PROYECTO

“APERTURA DEL CANAL”



DICIEMBRE/2024.

INDICE

1. DATOS DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	7
Promovente.....	7
2. ANTECEDENTES.....	9
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	15
Información General del Proyecto.....	15
Nombre del Proyecto.....	15
Características particulares del proyecto.....	33
Programa general de los trabajos.....	33
4. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	43
Planes de Ordenamiento Ecológico.....	43
5. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales.....	49
6. Leyes y Reglamentos Federales.....	56
7. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.....	62
8. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA.....	64
AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	64
9. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.....	67
10. Medios Socioeconómico.....	131
11. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	150
Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	150
12. Identificación de los componentes y factores ambientales potencialmente afectados.....	153
13. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	162
14. Análisis de los Impactos Ambientales y Calificación de su Importancia.....	165
15. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	193
Descripción del programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	193
16. PRONÓSTICOS AMBIENTALES.....	205
pronóstico del escenario.....	205



Programa de vigilancia Ambiental.....	205
Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental.....	206
17. Conclusiones.....	213
18. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	215
Descripción del Proyecto.....	215
19. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y Regulación del Uso de Suelo.....	216
20. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el área de Influencia del Proyecto.....	217
Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.....	218
Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.....	219
Pronósticos Ambientales.....	219
21.....	222
21. Referencias Bibliográficas.....	222
22. Glosario de Términos.....	225

INDICE DE IMAGENES



<i>Imagen 1</i> Polígono autorizado.....	9
<i>Imagen 2</i> Representación muelle autorizado.....	12
<i>Imagen 3</i> Localización general de "Puerta al Sol".....	14
<i>Imagen 4</i> Localización del muelle autorizado.....	16
<i>Imagen 5</i> Localización del lago artificial con forma circular.....	17
<i>Imagen 6</i> Perfil del canal.....	17
<i>Imagen 7</i> Sección transversal para el canal.....	18
<i>Imagen 8</i> Croquis de localización.....	20
<i>Imagen 9</i> Uso de suelo de acuerdo al Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Guerrero. 1998 versión 2001.....	22
<i>Imagen 10</i> Vista del Boulevard de las Naciones y el Entronque Viaducto Diamante.....	24
<i>Imagen 11</i> Vista del Boulevard de las Naciones y Entronque Carretera Barra Vieja.....	24
<i>Imagen 12</i> Vista del acceso (Al proyecto) al sitio del proyecto desde la Carretera Barra Vieja.....	25
<i>Imagen 13</i> Sistema de alcantarillado municipal.....	28
<i>Imagen 14</i> Luminarias laterales de la Avenida Costera de Las Palmas.....	30
<i>Imagen 15</i> Emergencias Urbanas sector Diamante.....	31
<i>Imagen 16</i> Uso de suelo del predio, PDUZMA.....	50
<i>Imagen 17</i> Infiltración de agua al subsuelo.....	51
<i>Imagen 18</i> Altura por Número de Niveles PDUZMA.....	52
<i>Imagen 19</i> Restricciones a la construcción PDUZMA.....	53
<i>Imagen 20</i> Parque Nacional El Veladero.....	63
<i>Imagen 21</i> Delimitación del Sector Diamante.....	66
<i>Imagen 22</i> Distribución de climas en la República Mexicana.....	68
<i>Imagen 23</i> ACAPULCO: REGISTRO MEDIO MENSUAL DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL (mm).....	71
<i>Imagen 24</i> Vientos dominantes.....	72
<i>Imagen 25</i> Ciclones tropicales en la categoría de huracán que impactaron directamente a México de 1980 a 2002.....	74
<i>Imagen 26</i> Zonas inundables.....	83
<i>Imagen 27</i> Zonas de riesgo.....	84
<i>Imagen 28</i> Mapa de áreas inundadas en Acapulco.....	85
<i>Imagen 29</i> Regiones sísmicas de la República Mexicana.....	90
<i>Imagen 30</i> Frecuencia en la dinámica del uso de suelo y vegetación por año.....	93
<i>Imagen 31</i> Regiones Hidrológicas en el Estado de Guerrero.....	98
<i>Imagen 32</i> Regiones Administrativas.....	99
<i>Imagen 33</i> Relación entre mesorregiones-regiones hidrológico-administrativas de la CNA.....	100
<i>Imagen 34</i> Subregiones de planeación Costa Grande y Costa Chica en el Estado de Guerrero.....	101
<i>Imagen 35</i> Usos consuntivos en la Región V Pacífico Sur.....	104
<i>Imagen 36</i> Regiones hidrológicas prioritarias de CONABIO.....	108
<i>Imagen 37</i> Batimetría Laguna de Tres Palos.....	112
<i>Imagen 38</i> TASAS DE CRECIMIENTO A PARTIR DE 1950 A 2000.....	133
<i>Imagen 39</i> Grupos de Edad.....	137
<i>Imagen 40</i> Sectores de la PEA.....	144



Imagen 41 Porcentaje de Niveles de Ingresos Percibidos..... 144
Imagen 42 Composición del Empleo por Sector de Actividad en Acapulco, 2000..... 146

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Densidad autorizada..... 10
Tabla 2 Cuadro de construcción autorizado..... 11
Tabla 3 Distribución de áreas autorizadas..... 13
Tabla 4 Cuadro de construcción plantilla del canal..... 16
Tabla 5 Programa general de mantenimiento..... 40
Tabla 6 Normas aplicables a zonificación “T”..... 54
Tabla 7 Normas oficiales mexicanas vinculadas al proyecto..... 60
Tabla 8 Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Guerrero..... 62
Tabla 9 ACAPULCO: REGISTRO MEDIO MENSUAL DE TEMPERATURAS (°C)..... 69
Tabla 10 ACAPULCO: REGISTRO MEDIO MENSUAL DE TEMPERATURAS EXTREMAS 1977-1985 (°C)..... 70
Tabla 11 ACAPULCO: REGISTRO MEDIO MENSUAL DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL (mm)..... 71
Tabla 12 Distribución municipal, hidrológica y poblacional de la Región Hidrológico-Administrativa V Pacífico Sur..... 102
Tabla 13 Resumen del balance y disponibilidad de aguas superficiales de la Región V Pacífico Sur..... 103
Tabla 14 Balance y disponibilidad de aguas superficiales de la subregión Costa Chica. 105
Tabla 15 Resumen de acuíferos de la Región V Pacífico Sur..... 106
Tabla 16 Regiones Hidrológicas Prioritarias..... 109
Tabla 17 Registros Mareográficos..... 116
Tabla 18 Régimen Anual de Oleaje..... 117
Tabla 19 Municipio de Acapulco de Juárez: Agricultura y Vegetación 1997..... 118
Tabla 20 Listado de Especies Animales Terrestres..... 126
Tabla 21 Población total por sexos en el Estado de Guerrero y en el Municipio de Acapulco de Juárez..... 132
Tabla 22 Crecimiento poblacional anual en el Estado de Guerrero y en el Municipio de Acapulco de Juárez..... 133
Tabla 23 Población en la zona de estudio al año 2000..... 134
Tabla 24 Población en la zona de estudio al año 1990..... 135
Tabla 25 Población Total y TCMA..... 136
Tabla 26 Principales Indicadores Educativos al año 2000..... 139
Tabla 27 Características de las Viviendas..... 140
Tabla 28 Características de las Viviendas por AGEB..... 142
Tabla 29 Indicadores Básicos del Empleo al año 2000..... 143
Tabla 30 Población Económicamente Activa en el Municipio de Acapulco de Juárez..... 145
Tabla 31 Componentes y Factores Ambientales Potencialmente Afectados..... 153
Tabla 32 Fuentes de Impacto Potenciales o Actividades del Proyecto..... 155
Tabla 33 Lista de los tipos de Impacto Potenciales..... 158



<i>Tabla 34 Matriz de Identificación de Impactos Potenciales.....</i>	<i>161</i>
<i>Tabla 35 Criterios para la Evaluación de los Impactos Ambientales.....</i>	<i>163</i>
<i>Tabla 36 Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.....</i>	<i>164</i>
<i>Tabla 37 Análisis de los Impactos Ambientales y Calificación de su Importancia.....</i>	<i>188</i>
<i>Tabla 38 Impactos ambientales residuales identificados para el proyecto.....</i>	<i>189</i>

1. DATOS DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Documentación legal.

Se presenta en el **Anexo A1** el Título de Propiedad del Predio, mediante escritura pública número treinta dos mil quinientos ochenta y seis, predio denominado “La Laguna”, propiedad de Consorcio de Ingeniería Integral S.A. de C.V., (Se anexan).

Promovente.



Nombre o razón social.

CONSORCIO DE INGENIERÍA INTEGRAL, S.A. DE C.V.
(Anexo A2. Acta Constitutiva de la empresa).

Registro Federal de Contribuyentes.

RFC: CII770127MA2
(Anexo A3. Registro Federal de la empresa).

Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

Ubicado Carretera Federal Acapulco a Barra Vieja, Ejido de Plan de Los Amates al Sur-Oriente del Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

Apoderado Legal

C. Ricardo Martínez Hernández.

C. Sayury Cárdenas Mendoza

(Anexo A4 Identificación de los Apoderados Legales)

Acreditación del Representante Legal

Se presenta la acreditación del Apoderado Legal, **C. Ricardo Martínez Hernández (a) y Sayury Cárdenas Mendoza (b)** mediante la escritura pública No. Dos mil setecientos noventa y siete (2,797), para que representen, ante cualquier autoridad; Municipal, Estatal o Federal en toda clase de trámites relacionados con el proyecto “**MUELLE PUERTA AL SOL**” **(Anexo A5 Poder General).**

Responsable de la elaboración del estudio de Impacto ambiental.

Nombre o Razón Social

Biol. Danae Melissa Figueroa Noguera

Registro Federal de Contribuyentes o CURP.



Nombre del responsable técnico del estudio

Danae Melissa Figueroa Noguera.

Cédula Profesional: 12236292

Anexo A6- Identificación oficial del responsable técnico del estudio.

Dirección del responsable técnico del estudio

Calle Aquilpan, Colonia Progreso, C.P. 40894, Zihuatanejo de Azueta, Guerrero,

2. ANTECEDENTES

El Desarrollo Habitacional “Puerta al Sol”, se ubica en el Municipio de Acapulco de Juárez, en el Estado de Guerrero, y en él, Consorcio ARA, piensa construir **2,422 viviendas**, que alojarán a 11.383 habitantes, abarcando una superficie de **387,378.00 m2., consistente en 38.73 Ha.**, el cual se localiza al sureste de la ciudad, en la zona conocida como Ejido Plan de Los Amates y cuenta con las autorizaciones en materia de Impacto ambiental y de Cambio de Uso de suelo en Terrenos Forestales, los cuales fueron autorizados con las resoluciones mediante los siguientes Oficios:

La imagen que se muestra es conforme al polígono autorizado actualmente mediante la Modificación al proyecto autorizado, mediante Oficio No. DFG-SGPARN-UGA-00010-2022 de fecha 11 de enero del año 2022 (Autorizadas **2,422 viviendas** con todos los servicios, áreas verdes, infraestructuras y vialidades).

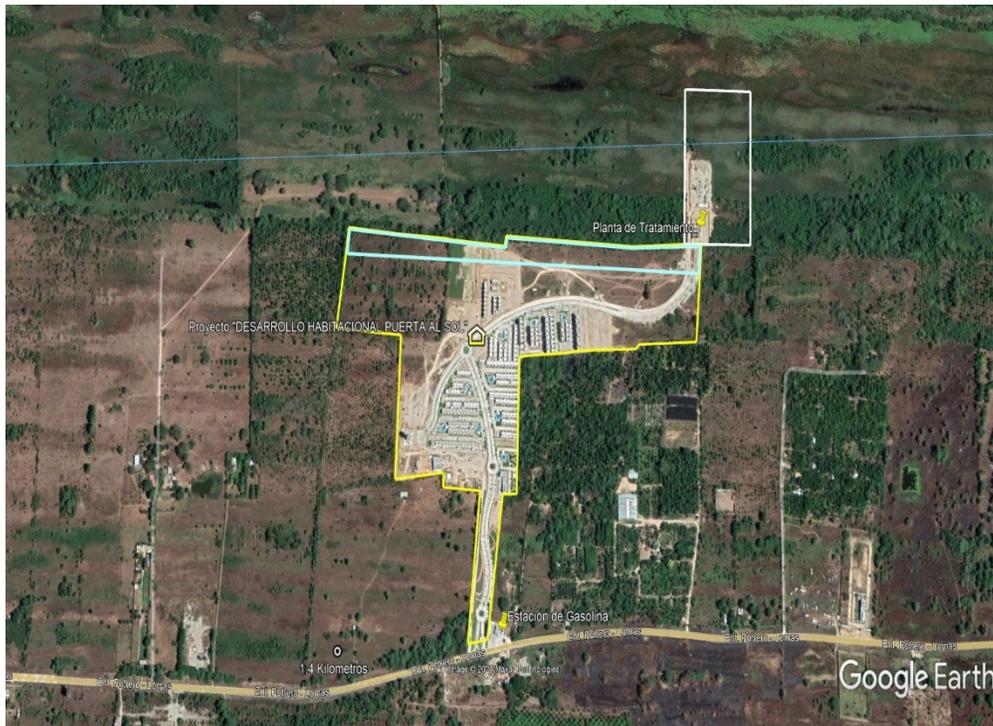


Imagen 1 Polígono autorizado

DENSIDAD ACTUAL AUTORIZADA		
Superficie	387,378.00	m2
No de hectáreas	38.74	Ha
Superficie útil	386,978.32	m2
No. de hectáreas	38.70	Ha
No de viviendas	2,422	viviendas
Densidad	62.69	Viviendas / Ha

Tabla 1 Densidad autorizada



EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

1. Autorización original mediante Oficio Núm. DFG-SGPARN-UGA/00692/2016 de fecha 18 de agosto del año 2016, (Autorizadas **1,758 viviendas** con todos los servicios, áreas verdes, infraestructuras y vialidades).
2. Resolución favorable en materia ambiental correspondiente a la Modificación al proyecto autorizado, mediante Oficio No. DFG-SGPARN-UGA-00010-2022 de fecha 11 de enero del año 2022 (Autorizadas **2,422 viviendas** con todos los servicios, áreas verdes, infraestructuras y vialidades).
3. Resolución de la primera autorización de Ampliación de Términos y Plazos Establecidos, mediante Oficio No. DFG-SGPARN-UGA-00374-2021 de fecha 19 de agosto del 2021 (Autorizadas por 30 meses).
4. Resolución de la segunda autorización de Ampliación de Términos y Plazos Establecidos, mediante Oficio Núm. DFG-SGPARN-UGA-00021-2024 de fecha 08 de mayo del año 2024, (Autorizadas por 30 meses).

EN MATERIA DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

1. Autorización original mediante Oficio N° 132.SGPARN-UARRN.1148/2016 de fecha 23 de agosto del año 2016, (Autorizadas 1,758 viviendas con todos los servicios, áreas verdes, infraestructuras y vialidades).
2. Resolución de la primera autorización de Ampliación de Términos, mediante Oficio Núm. GRO.UARRN.0899/2019 de fecha 09 de septiembre del 2019 (Autorizadas por 36 meses).
3. Resolución de la segunda autorización de Ampliación de Términos, mediante Oficio Núm. GRO.UARRN.0851/2022 de fecha 30 de agosto del 2022 (Autorizadas por 36 meses).

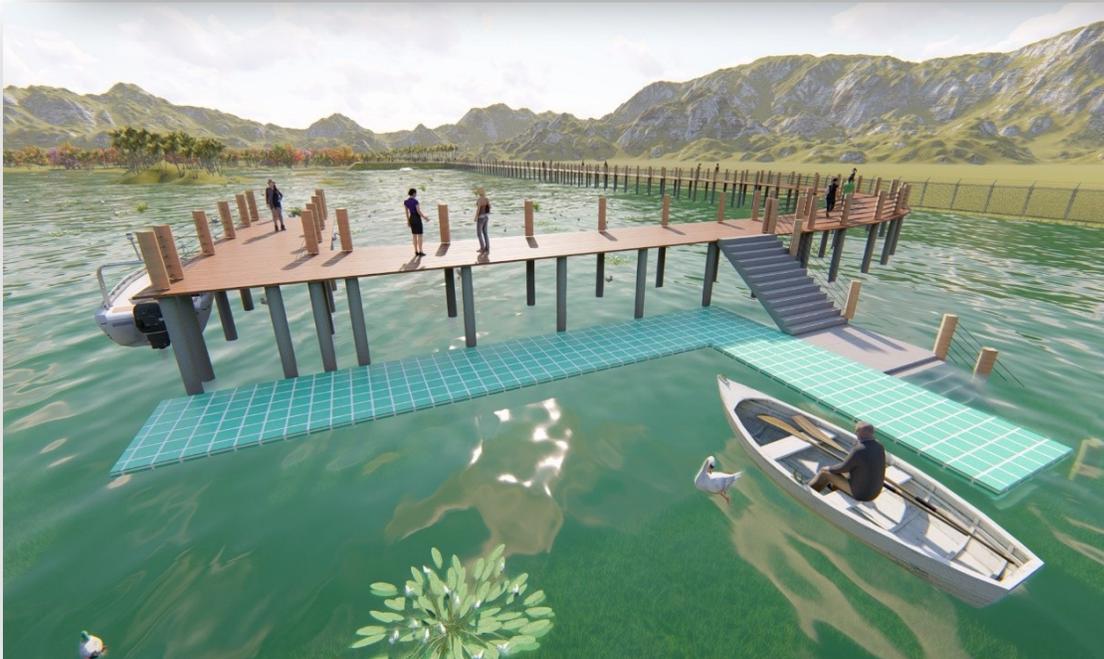
Por otro lado, conjuntamente y pegado al Desarrollo Habitacional “Puerta Al Sol”, se encuentra ubicado sobre el Boulevard Barra Vieja, en el punto aproximado del km 24+000 al sureste de Acapulco, la localización geográfica del sitio se define por la latitud norte 16° 43’ 26” y longitud oeste de 99° 42’ 6.55”.



Dicho desarrollo urbano, cuenta con una autorización en materia de Impacto Ambiental, mediante **Oficio Núm. ORG-SGPARN-UGA-00221-2024 de fecha 11 de julio del 2024**, autorizadas para la construcción de un muelle fijo y uno flotante, el cual fue autorizado en una superficie de **32,747.53 m².**, consistente en **3.27 hectáreas**, sitio ubicado en las coordenadas UTM siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				16	1,849,886.0397	426,199.4095
16	A	S 58°30'55.87" E	185.874	A	1,849,788.9637	426,357.9195
A	B	N 31°01'17.97" E	173.230	B	1,849,937.4171	426,447.1956
B	C	N 56°44'45.61" W	186.070	C	1,850,039.4488	426,291.5950
C	16	S 31°00'07.98" W	178.976	16	1,849,886.0397	426,199.4095
SUPERFICIE = 32,737.158 m²						

Tabla 2 Cuadro de construcción autorizado



Imágenes ilustrativas de cómo será el muelle autorizado.

Imagen 2 Representación muelle autorizado



Cuadro de distribución de áreas solicitada, en una superficie de 32,742. 53 m²., Consistente en 3.27 hectáreas.			
No.	Descripción de áreas	Superficie m².	Superficie de construcción
1	Muelle fijo	604.27	
2	Muelle flotante	54.37	
3	Escaleras para muelle	22.50	
4	Área de laguna interna	6,029.94	6,711.08
5	Área permeable (Área que se inunda)	26,036.45	
6	Apertura de entrada del canal (Área aún por definir)		
	Total de superficie	32,742.53 m².	6,711.08 m².

Tabla 3 Distribución de áreas autorizadas

A LOS ANTECEDENTES DESCRITOS Y MANIFESTADOS SE SOLICITA LO SIGUIENTE:

LA MODIFICACION AL PROYECTO AUTORIZADO OFICIO NÚM. ORG-SGPARN-UGA-00221-2024 DE FECHA 11 DE JULIO DEL 2024, PARA LA AMPLIACIÓN DE UNA APERTURA DE CANAL, PARA ACCESO A LA LAGUNA DE TRES PALOS.

La modificación al proyecto autorizado es con la finalidad de ampliar la superficie mediante un polígono de apertura de un canal con acceso a la Laguna de Tres Palos.

Del cual se pretende adherirse una construcción de un canal para el acceso a la laguna de Tres Palos, consistente en una superficie de

El presente documento contiene la determinación de los volúmenes de dragado para un canal de acceso a la Laguna de Tres Palos y un muelle que se ubicará en la zona norte del Desarrollo Puerta al Sol en su colindancia con la Laguna de Tres Palos.



Imagen 3 Localización general de "Puerta al Sol"

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.



Información General del Proyecto.

Nombre del Proyecto.

“APERTURA DEL CANAL”.

Generalidades

El proyecto de **“Apertura del canal”**, que servirá para dar el acceso a la laguna de tres palos y este a la vez, se unirá a la zona del muelle del Desarrollo Urbano, denominado **“Puerta al Sol”** ubicado en el municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero.

Se requiere la construcción de un canal de acceso desde la Laguna de Tres Palos hacia el interior del Desarrollo en el lote destinado para Área Recreativa y generar un lago artificial de forma circular con un diámetro de **80.00 m²**., sobre el cual se tendrá el muelle requerido para que las embarcaciones tengan el punto seguro de salida y llegada para la navegación en la Laguna de tres Palos.

El muelle tendrá como nivel de fondo el mismo de la Laguna.

Para generar este proyecto, se ha usado la información obtenida del levantamiento de campo denominado “batimetría laguna de 3 palos” de fecha 18 de mayo de 2024.

La laguna artificial deberá tener fondo suficiente que permita el libre desplazamiento de todas las naves que así lo requieran. Se implementará el uso de un muelle flotante para abordar y desembarcar sin problema alguno.

Cuadro de áreas solicitada para la excavación y ampliación de la apertura del canal			
No.	Concepto	Superficie autorizada m ² .	Superficie de ampliación en m ² . y m ³ .
1	Excavación dentro de la zona del muelle en el área de laguna interna, autorizada mediante resolución Oficio Núm. ORG-SGPARN-UGA-00221-2024 de fecha 11 de julio del 2024.	6,029.94	6,741.70 m ³ .
2	Excavación en la zona autorizada apertura del canal		1,832.19 m ³ .
3	Área de excavación será de 230.00 metros de largo por un ancho de 10.00 metros de plantilla del canal, con una profundidad mínima de 0.91cm. y máximo de 2.19 m.		1,510.58 m ² .

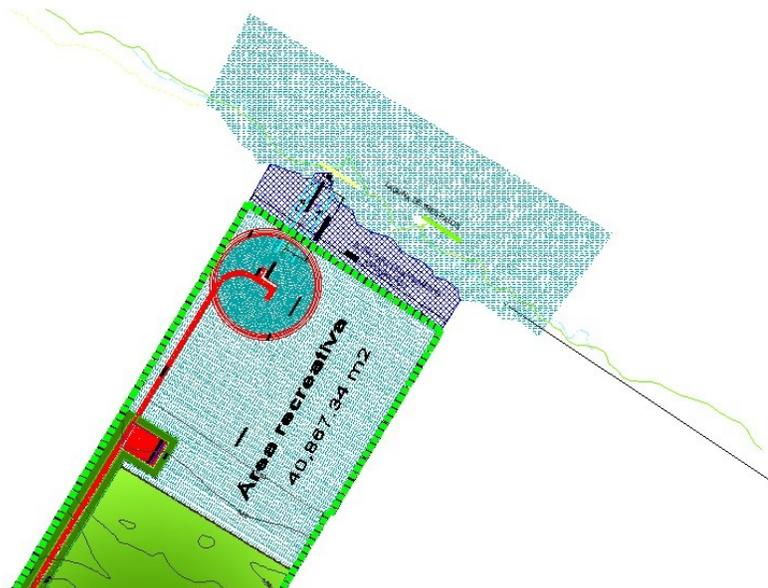


Imagen 4 Localización del muelle autorizado

OBRAS SOLICITADAS PARA LA ADHESIÓN, DEL CANAL MEDIANTE LA APERTURA A LA LAGUNA DE TRES PALOS.

1.- Excavación en la zona del muelle y del canal

Respetando el proyecto de sembrado con la localización propuesta para el sitio sobre el cual estará construido el muelle, se excavará hasta la cota -0.60m la cual es la misma que se estima para el fondo de la Laguna de tres Palos.

Tabla 4 Cuadro de construcción plantilla del canal

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN PLANTILLA DEL CANAL						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV				Y	X
				1	1,850,010.9135	426,321.9088
1	2	N 30°57'17.28" E	151.0524	2	1,850,140.4520	426,399.6045
2	3	S 59°2'42.72" E	010.0000	3	1,850,135.3084	426,408.1802
3	4	S 30°57'17.28" W	151.0634	4	1,850,005.7605	426,330.4789
4	1	N 58°58'56.64" W	010.0000	1	1,850,010.9135	426,321.9088
ÁREA: 1,510.579 m2						

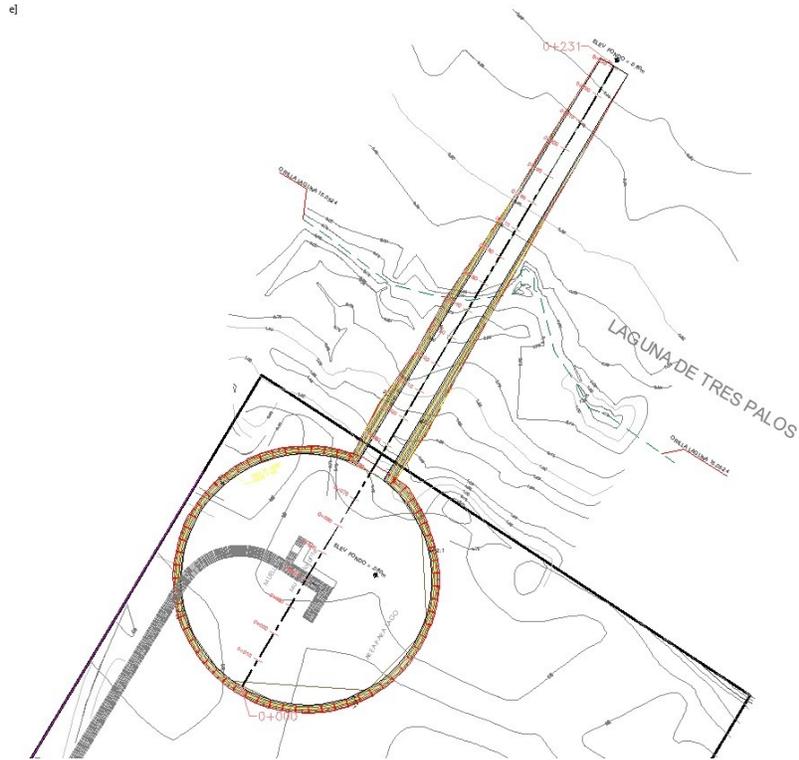


Imagen 5 Localización del lago artificial con forma circular

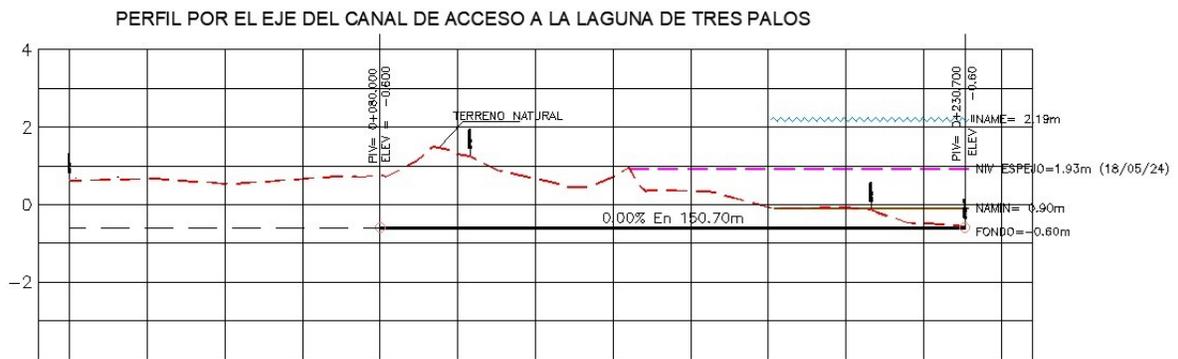


Imagen 6 Perfil del canal

2.- Geometría del canal.

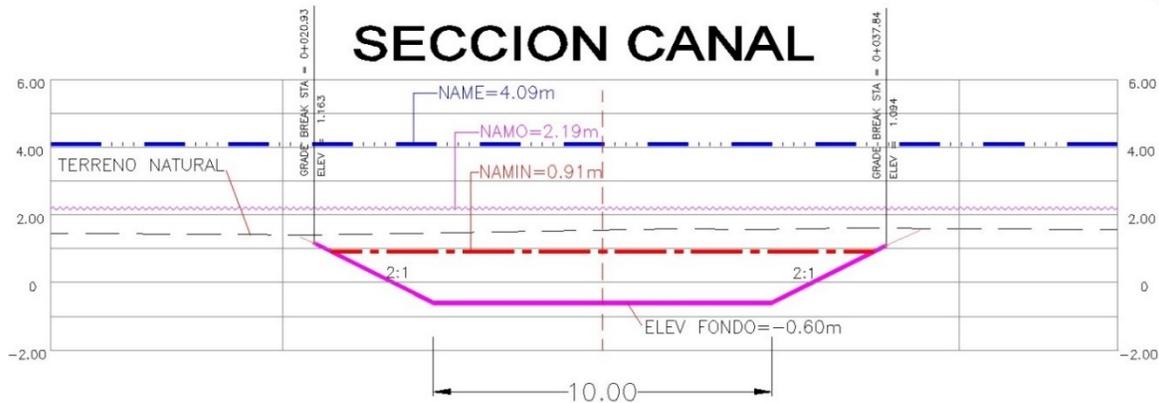


Imagen 7 Sección transversal para el canal

- Se propone realizar la excavación en la zona del muelle en forma circular de $6,741.70 \text{ m}^3$.
- Se propone la excavación de apertura de canal de $1,832.19 \text{ m}^3$, en un área de excavación y apertura del canal en línea recta de $1,510.58 \text{ m}^2$.
- Se propone un ancho de plantilla para el canal igual a 10m con taludes sean 2:1 para que tengan estabilidad.
- Las excavaciones en el proyecto se han considerado desde la cota -0.60m hasta nivel de terreno natural.
- Los taludes propuestos deberán ser ratificados por el área de Geotecnia.
- El nivel mínimo (NAMIN) y el máximo ordinario (NAMO) fueron estimados cuando se hizo el levantamiento batimétrico de la laguna, mediante marcas localizadas físicamente (NAMO) y por dichos de las personas que viven en la zona (NAMIN).
- El nivel de aguas máximo extraordinario (NAME) se obtuvo del Estudio Hidrológico para la zona (Estudio Hidrológico para el predio Amates, localizado en el municipio de Acapulco, de fecha junio de 2012 y en el cual el NAME corresponde a un periodo de 100 años. (ELEV=4.09m)

Tiempo de vida útil del proyecto.

El proceso de construcción de la obra se realizará en un periodo de **7 años**. El tiempo de vida útil del proyecto por su tipología es de **90 años**, esto considerando la correcta ingeniería del proyecto, el uso de materiales de excelente calidad y un adecuado programa



de mantenimiento preventivo y correctivo durante su operación, se considera que la infraestructura diseñada para cada una de las áreas en construcción presenta la capacidad de sostener el tiempo de vida útil señalado.

El presente documento contempla las etapas de preparación del sitio, construcción y operación durante toda la vida útil del proyecto.

Selección del sitio.

La selección del sitio se debe fundamentalmente a que el Proyecto, está ubicado en la Zona Diamante de esta Ciudad y Puerto de Acapulco, con una privilegiada situación geográfica, ubicado a pocos minutos del Aeropuerto de Acapulco y del Viaducto Diamante, el cual comunica directamente con la Autopista del Sol, pero además tiene muchas bondades de aprovechamiento, en específico al Océano Pacífico, en una zona de baja densidad con un clima agradable la mayoría del año; por lo anterior se decidió la selección de este sitio para desarrollar el presente proyecto denominado “**APERTURA DEL CANAL**”.

Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Este predio se localiza en el Ejido de Plan de Los Amates al Sur-Oriente del Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, con una superficie total de 32,747.53 m²., consistente en 3.27 hectáreas, en un polígono irregular, mediante escritura pública número treinta dos mil quinientos ochenta y seis, predio denominado “La Laguna”, propiedad de Consorcio de Ingeniería Integral, S.A. de C.V.

El proyecto se ubica en terrenos rurales propiedad anterior del Ejido Plan de los Amates, a continuación, se presenta la tabla de coordenadas, donde se pretende realizar la construcción y operación del proyecto, los planos se presentan a detalle en el Anexo Cartográfico.

UBICACIÓN

Este predio se localiza en el Estado de Guerrero, al sur-oriente del municipio de Acapulco de Juárez en el Ejido Plan de los Amates, con una superficie a desarrollar de **1,510.579 m²**. en un polígono irregular. mediante Escritura Pública Número escrituras públicas número treinta dos mil quinientos ochenta y seis, predio denominado “La Laguna”, propiedad de Consorcio de Ingeniería Integral en el que se pretende desarrollar el proyecto “**APERTURA DEL CANAL**”



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN REGIONAL:

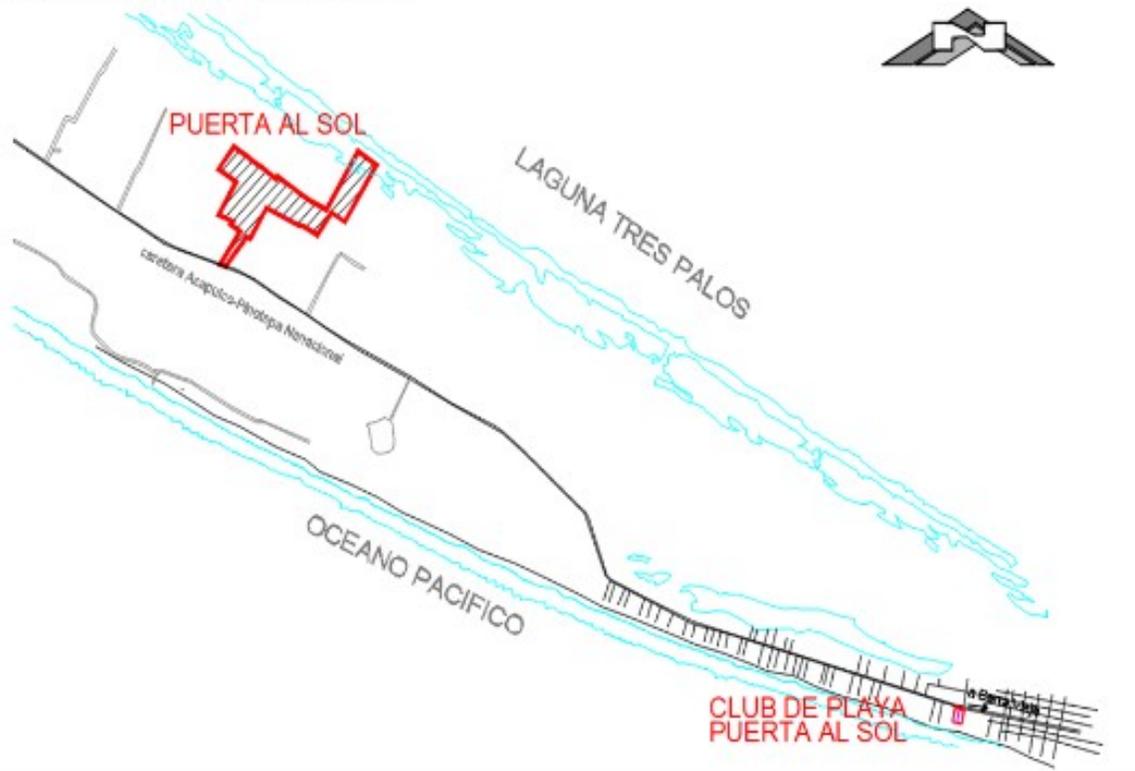
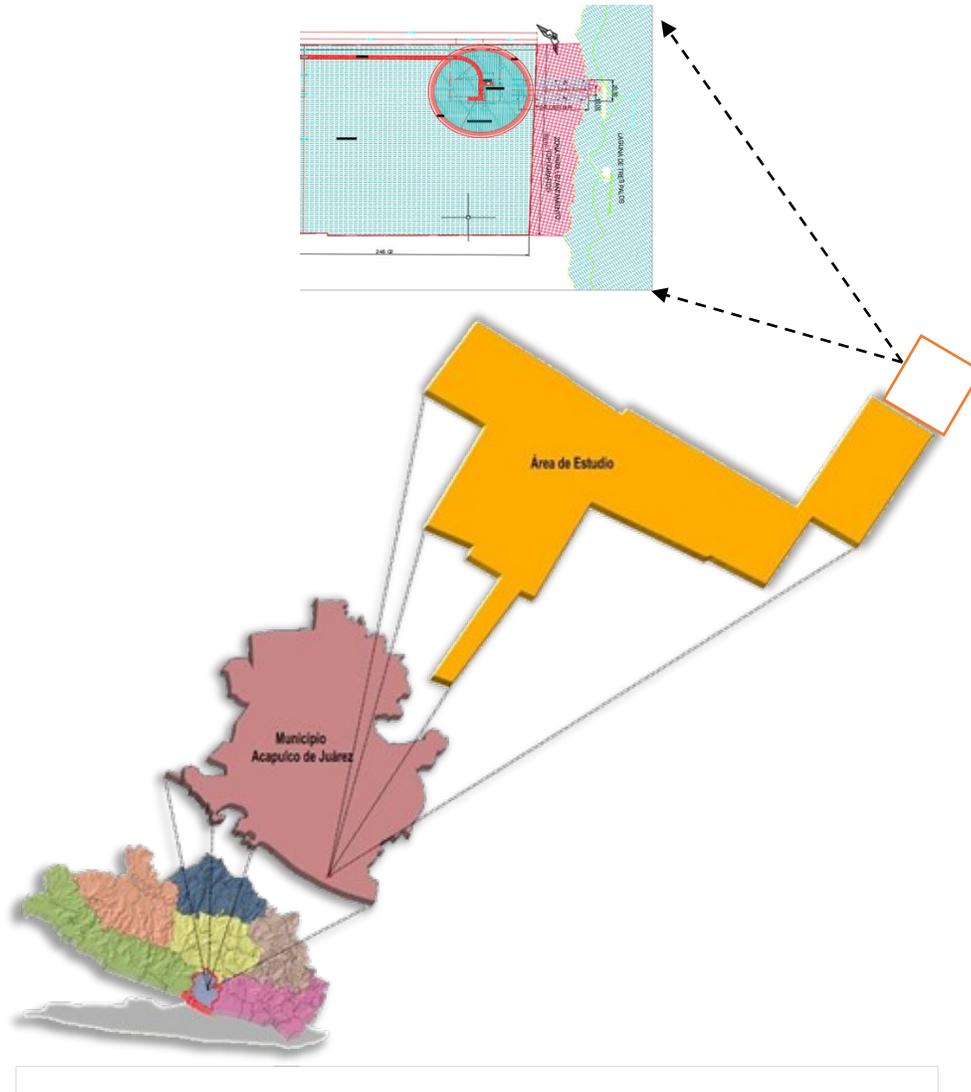


Imagen 8 Croquis de localización

Ubicación Geográfica

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 (Tierra Colorada), al sur con el océano Pacífico, al oriente con el Municipio de San Marcos y al poniente con el Municipio de Coyuca de Benítez (16). Cuenta con una extensión territorial de 1,882.60 km² lo que representa el 2.95% de la superficie estatal



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

El Sector Diamante se encuentra con una serie de desarrollos turísticos en proceso y algunas localidades de carácter Ejidal, así como, desarrollos de vivienda institucional. En esta zona se distinguen dos conformaciones topográficas: las Lomas de la Bahía de Puerto Marqués y las partes bajas de Barra Vieja. Con 8,296 Has., donde el 71.18% corresponde a zonas de conservación y cultivos; los usos comerciales y turísticos agrupan el 7.64%; el uso habitacional popular representa el 3.96% y el total se complementa con el área destinada para el Aeropuerto Internacional, desagregándose de la siguiente manera:

- 1,832.70 Has. son de uso turístico
- 2,297.02 Has. son para vivienda
- 482.86 Has. son para uso comercial

- 472.22 Has. son para equipamiento, áreas verdes, centros deportivos y campos de golf.
- 84.00 Has. son para uso industrial
- 2,471.50 Has. son para protección ecológica y uso agropecuario

Según el **TCUS**, el uso de suelo para el predio donde se ubica el proyecto es de **Crecimiento Urbano Turístico (CT)**, La densidad urbana base neta es de **(180) viviendas por hectárea; misma que se puede incrementar de acuerdo con la estrategia de densificación.**

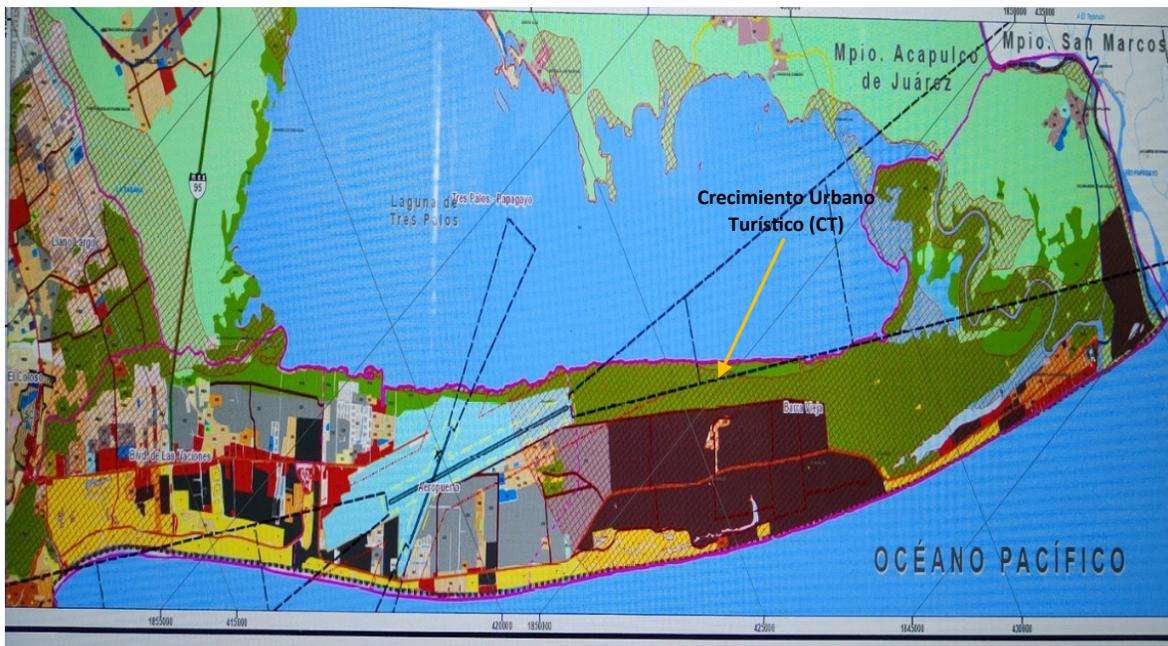


Imagen 9 Uso de suelo de acuerdo al Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Guerrero. 1998 versión 2001.



Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

A continuación, se presenta el diagnóstico de la infraestructura instalada en el área donde se ubicará el Proyecto “**APERTURA DEL CANAL**”.

Los núcleos principales de la población aledaños al proyecto, son la ciudad de Acapulco que se ubica a aproximadamente 23.98 km en línea recta del proyecto dentro de su área de influencia, aproximadamente a 7.16 km del poblado de Barra Vieja, y a 13.17 km del poblado de Tres Palos, la zona está cercana al aeropuerto internacional de Acapulco y de algunos desarrollos habitacionales diseminados. Los proyectos productivos del sector turístico que se encuentran cerca del desarrollo habitacional, son el aeropuerto internacional de Acapulco, hoteles de gran turismo, casas-habitacionales, residencias, condominios de lujo y tiendas de autoservicio de cadenas internacionales.

Vías de acceso

El acceso al área del proyecto es por la Carretera Federal No. 95, México- Acapulco, hasta llegar a la ciudad de Acapulco, en la caseta de la Venta, se localiza la desviación por autopista para llegar al Bulevar de las Naciones, el cual con dirección hacia el este, se continua el Boulevard para entroncar con la Carretera a Barra Vieja, posteriormente se continua por este camino por aproximadamente 12.64 Km, el cual conduce al área del proyecto

Vialidad.

El proyecto “**APERTURA DEL CANAL**” colinda con la Carretera Barra-Vieja, Av. Tampico, al cual se puede acceder por diversos accesos, como pueden ser: la Avenida Escénica Clemente Mejía Ávila (Carretera Acapulco-Aeropuerto Acapulco), el Boulevard de las Naciones a través de la prolongación del Viaducto Diamante y el acceso desde la Costa Chica por la Carretera Lomas de Chapultepec-Barra Vieja.

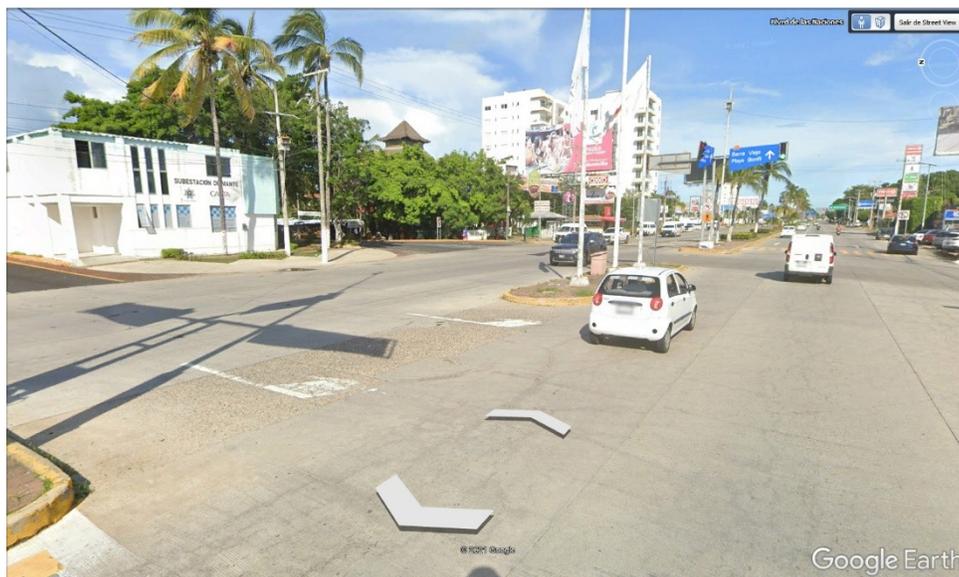




Imagen 10 Vista del Boulevard de las Naciones y el Entronque Viaducto Diamante.

El Boulevard de Las Naciones es parte integrante de la Carretera Acapulco-Aeropuerto Acapulco y corresponde a la Red Estatal Libre cuenta con una longitud aproximada de 6.81 km desde su entronque con la Carretera Puerto Marques – Cayaco, hasta el entronque con la Carretera Barra Vieja (Fórum Mundo Imperial).



Imagen 11 Vista del Boulevard de las Naciones y Entronque Carretera Barra Vieja

La Carretera Barra Vieja tiene una longitud aproximada de 8.00 km desde su entronque (Fórum Mundo Imperial) hasta el sitio de acceso del presente proyecto.

La sección de la Carretera Barra Vieja en el segmento frente al acceso al proyecto es de 12.00 metros de arroyo vehicular.





Imagen 12 Vista del acceso (Al proyecto) al sitio del proyecto desde la Carretera Barra Vieja.

El Tránsito Diario Promedio Anual 2017 en el Boulevard de Las Naciones, en el sentido Poniente-Oriente es de TDPA= 18,110 conformado por un 91.8% de automóviles particulares, 1.5% motocicletas y 0.7% autobuses (según datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes)

El Tránsito Diario Promedio Anual en el Tramo de la Carretera Forum Mundo Imperial – Entronque Barra Vieja, en el sentido Poniente-Oriente es de TDPA= 3,356 conformado por un 91.5% de automóviles particulares, 3.4% motocicletas y 0.2% autobuses.

El predio del proyecto se ubica a aproximadamente a 11.40 Km al Este partiendo del Viaducto Diamante hasta el punto de entronque en la Carretera Barra Vieja.

Del análisis anterior se puede deducir que el acceso al predio del proyecto, no presenta problemas de carácter vial en la actualidad, siendo el tránsito escaso y la sección de la vialidad amplia.

Transporte.

En cuanto al transporte público de la zona, es satisfactorio, debido al servicio que existe, de taxis colectivos y particulares. La calidad del servicio es eficiente y cómoda, encontrándose a la mayoría de las unidades en condiciones aceptables de uso.

El proyecto no requerirá de ninguna manera un incremento en el número de rutas o unidades de transporte urbano público, siendo ampliamente cubierto con el servicio existente.

Agua potable.

El sistema de agua potable de Acapulco consta de los siguientes elementos:

- Fuentes de abastecimiento
- Líneas de conducción
- Potabilización.



- Tanques de regulación y rebombeo.
- Sistemas primario y secundario de distribución.

El sistema básico o primario actual de abastecimiento de agua potable consiste principalmente en la captación de agua superficial y desde pozos someros asociados al subálveo del río Papagayo, ubicados a aproximadamente **27.50** kilómetros del centro de la bahía de Acapulco, además de las aguas superficiales del sitio denominado El Chorro, ubicado a **38.10** kilómetros de la ciudad de Acapulco.

De acuerdo con la información de INEGI en el Censo de Población y Vivienda en el año 2010. El 80.0% de la población ubicada en el área urbana cuenta con el servicio de agua potable. El 70% de la población que tiene el servicio de agua potable cuenta con el servicio de manera continua, mientras que el 30% restante, lo obtiene de manera intermitente (por tandeos).

La población sin servicio de agua potable entubada, que corresponde principalmente a población en zonas irregulares que carecen de infraestructura hidráulica. El servicio es abastecido por la **CAPAMA** mediante pipas, hidrantes públicos o piletas.

Actualmente en el área en que ubica el predio, el municipio carece de Infraestructura Hidráulica, sin embargo, debido a la importancia turística de la zona. El Gobierno Federal, el Gobierno del Estado y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco están actualmente construyendo una nueva fuente de abastecimiento, que en su momento permitirá incrementar la cobertura del servicio, para lo cual se ha elaborado el proyecto ejecutivo denominado “**Sistema Chapultepec**”, cuyo costo de construcción contó con un esquema de financiamiento, donde participaron los tres niveles de gobierno, así como, la iniciativa privada a efecto de materializar las obras proyectadas.

Drenaje.

El sistema de alcantarillado en la Ciudad de Acapulco está formado por tres colectores, además de colectores auxiliares, red de atarjeas, estaciones de bombeo, un túnel y emisores. El alcantarillado sanitario tiene aproximadamente 50 años de antigüedad, siendo el del sector Anfiteatro el más importante.

Se tiene una capacidad de tratamiento de las aguas residuales equivalente al 87% del volumen descargado en el sistema de alcantarillado municipal y en los cuerpos de agua receptores de las descargas. Sin embargo, de esta capacidad de tratamiento solamente se encuentra en condiciones de operación el 55%, lo que implica un tratamiento real de solamente el 48% de las aguas residuales.

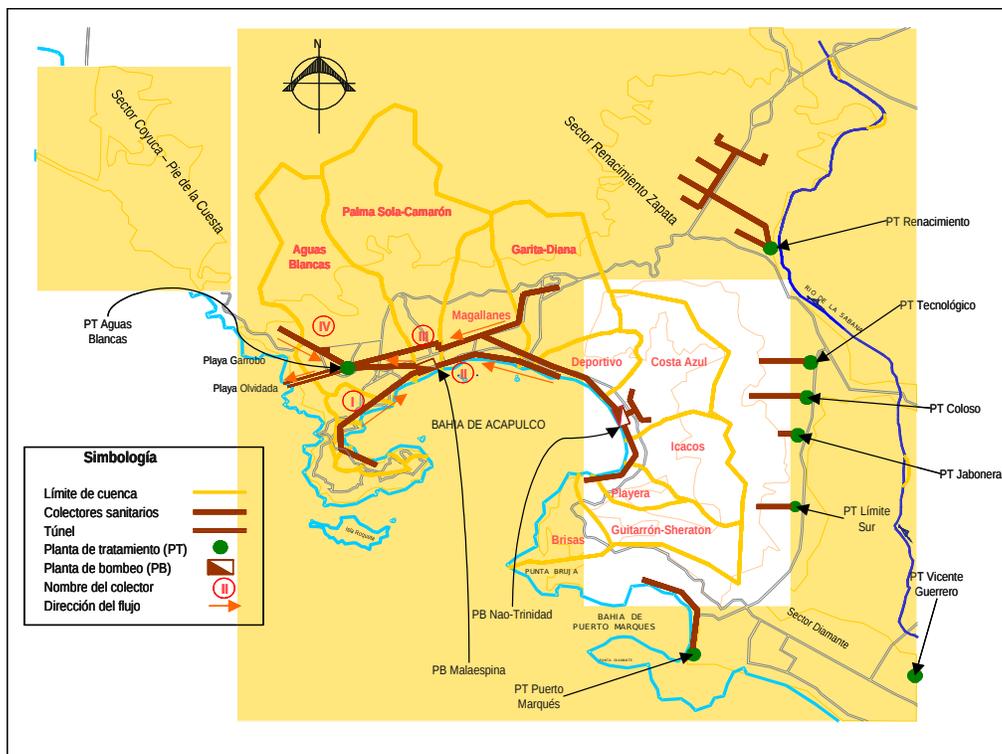


Imagen 13 Sistema de alcantarillado municipal.

Fuente: FONATUR.

Tratamiento de aguas residuales.



El presente proyecto **APERTURA DEL CANAL** ya cuenta con la instalación y operación de una Planta de Tratamiento, previamente autorizada y localizada dentro del “**Desarrollo Habitacional Puerta al Sol**”, mediante la cual pueda recibirse el gasto de aguas negras y mediante el tratamiento adecuado, estas puedan ser reutilizadas para el riego de áreas verdes. Las demásías podrán ser vertidas al vaso regulador anexo, dado que el efluente no causará polución después del tren de tratamiento, la cual cumplirá con las características que marca la **NOM-003-SEMARNAT-1997**, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para el reúso de agua tratada en servicios al público con contacto directo.

Descripción del sistema de aguas residuales. El sistema de tratamiento de aguas propuesto trabaja a partir de un proceso biológico, en el que las sustancias contaminantes del agua son removidas por medio de bacterias que habitan en los diferentes tanques que componen el equipo, las cuales provienen del tracto digestivo del ser humano. Los microorganismos que conforman la biomasa respiran aire y se alimentan a base de las moléculas de carbón existentes en la materia fecal, generando como desperdicios radicales libres de carbono, dichos microorganismos, también se alimentan de los elementos químicos que conforman los jabones como son los sulfatos, fosfatos, etc. A su vez, el proceso químico de oxidación convierte los radicales libres de carbono en gas CO₂, en baja concentración que lo hace inoloro e inofensivo para el ser humano. Lo que hace eficiente al sistema es la conjunción de reactores anaeróbico y aeróbicos de lodos, que permiten lograr una alta eficiencia en la remoción de Materia orgánica y otros contaminantes.

El Sistema de tratamiento de aguas residuales de la Zona Metropolitana de Acapulco, está constituida por once plantas de tratamiento, administradas por el organismo operador **CAPAMA** y algunas otras de menor capacidad instaladas en los hoteles. Las principales plantas son la de Aguas Blancas y la de la Mira, que dan servicio al sector Anfiteatro, siguiendo en importancia la planta Renacimiento, que da servicio a la colonia del mismo nombre en el sector Zapata-Renacimiento.

Las otras seis plantas son de menor capacidad que las mencionadas y se encuentran distribuidas desde la localidad de El Cayaco hasta Puerto Marqués, Vicente Guerrero y San Isidro.

Alcantarillado Pluvial.

El H. Ayuntamiento de Acapulco tiene bajo su responsabilidad el desalojo de las aguas pluviales que ocurren dentro del área urbana. Debido a la conformación topográfica de la



ciudad de Acapulco, el escurrimiento pluvial se desaloja a través de cauces naturales y de conductos cerrados.

La cobertura o eficiencia del sistema de drenaje pluvial se mide en términos del tamaño de las avenidas que es capaz de desalojar sin provocar daños por inundación en el área urbana, el cual a su vez se mide en periodos de retorno o recurrencia.

En este sentido, se puede mencionar que, en términos generales, año con año se tienen problemas de desalojo de las aguas pluviales, por lo que el drenaje pluvial no es capaz de evacuar sin problemas las avenidas con un periodo de retorno mayor de un año. Dentro del proyecto, las aguas pluviales se infiltrarán al subsuelo a través de las áreas verdes.

Electricidad y alumbrado público.

Acapulco forma parte del Sistema Oriental Interconectado, la energía eléctrica proviene de la subestación Emiliano Zapata, localizada cerca de Cuernavaca. La línea se interconecta con la línea 230 KVA, proveniente del sistema hidroeléctrico Caracol. Existen otras plantas turbo jet de 20 MW de capacidad localizadas en La Sabana y las hidroeléctricas de La Venta y Colotlipa que tienen 30 y 14 MW respectivamente.

En la zona circundante al predio existe la factibilidad para suministrar el servicio demandado de energía eléctrica para el proyecto.



Imagen 14 Luminarias laterales de la Avenida Costera de Las Palmas.



Imagen 15 Emergencias Urbanas sector Diamante

Vigilancia.

La vigilancia en la zona, por tratarse del área turística, es vasta, se encarga el H. Ayuntamiento a través de la Secretaría de Protección y Vialidad. Adicionalmente, vigilan la zona elementos de la Policía Federal Preventiva y Policía Estatal, así como operativos de vigilancia aplicados por la Guardia Nacional.

Por lo anterior, y debido a la tipología y magnitud del proyecto, no se requerirán servicios adicionales de seguridad o protección.

Servicios de emergencia.

La ubicación del proyecto permite el fácil acceso a los servicios de emergencia que pudiesen necesitar en caso de una contingencia. La estación de servicios de emergencia del Sector Diamante se encuentra a una distancia aproximada de 8 minutos del lugar, ubicada sobre el Boulevard de Las Naciones.

Adicionalmente, en el Aeropuerto Internacional Juan Álvarez, se localiza otra sub-estación de bomberos. Al igual que en los servicios de vigilancia, no se prevé la implantación de servicios adicionales de emergencia.

Otros servicios.



Recolección de basura.

En el Puerto de Acapulco, actualmente, el servicio de recolección es proporcionado por el H. Ayuntamiento a través de la Dirección de Saneamiento Básico; dependiente de la Coordinación General de Servicios Públicos Municipales, las unidades recolectan la basura diariamente en horario nocturno y ocasionalmente en horario diurno. Debido a la carencia de recursos el servicio en el municipio resulta insuficiente, observándose la existencia de puntos negros en la ciudad, basura en las calles e irregularidad en el servicio de recolección. Por las características del proyecto este no debiera superar la capacidad de los servicios municipales, estimando un volumen = 180 departamentos x 4.4 hab. x 0.896kgs = 709.632 kgs/día. Cabe hacer notar que solo tres temporadas al año estarán al 100.0% de ocupación los condominios. Dichos periodos son: Semana Santa, verano y diciembre. El resto del año se estima una ocupación de los condominios del 25.00%.

Los desechos sólidos como son, las bolsas de cartón y la madera que se generarán durante el proceso de la obra se retirarán en camiones de volteo y se depositarán en los lugares señalados para tal fin por el H. Ayuntamiento Municipal de Acapulco. Se estima una generación máxima de 250.00 Kg. por día durante esta etapa.

El servicio de recolección se pretende solventar a través de la contratación de una empresa privada, la cual transporte los desechos sólidos hasta su destino final en el relleno sanitario municipal. Adicionalmente, se promoverán entre los usuarios y empleados del proyecto prácticas de reutilización y separación de los residuos.

Telefonía.

Este servicio esta suministrado por Telmex, contando el 33% de las viviendas de la zona con este servicio, de tal manera que existe la infraestructura instalada para dotar al proyecto con este servicio.

Características particulares del proyecto.

Programa general de los trabajos



Se estima un total de 7 años para la ejecución de los trabajos de preparación y construcción del proyecto.

CONCEPTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN EN AÑOS						
	1	2	3	4	5	6	7
PREPARACIÓN DEL SITIO							
Trazo, nivelación, delimitación de áreas de trabajo, cercos perimetrales para protección de la zona.							
Instrucción al personal, avisos preventivos y establecimientos de medidas preventivas de seguridad.							
CONSTRUCCIÓN							
OBRA CIVIL:							
Cimentación de estructuras							
Equipo diverso							
Soporte de muelles.							
Cancelería							
INSTALACIONES:							
Embarque y amarre							
Limpieza general del sitio e imprevistos							

II.2.2 Preparación del sitio.

Estas actividades dentro del proyecto en algunos sitios se contemplan la chapona y retiro de la carpeta vegetal del predio, la cual se encuentra dentro del área ya previamente autorizada.

Para la preparación del sitio del proyecto, se contempla la chapona y retiro de la carpeta vegetal del predio. Estas actividades se realizarán por medios manuales, no se emplearán productos químicos ni sustancias represivas para el control de crecimiento y muerte de especies arbustivas no deseadas; así mismo, se prohibirá la quema de los residuos vegetales del desmonte.

En cuanto al retiro de especies contempladas dentro de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, la cual especifica y determina el listado de aquellas especies tipificadas como raras, amenazadas, endémicas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial, en este punto dentro del predio motivo del proyecto no se encuentran especies contempladas en la norma oficial mencionada.



II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Se construirá una bodega provisional a base de estructura de madera de pino (polines y fajillas) y lámina de cartón, las características de estos materiales la catalogan como desmontable, la cual estará ubicada en un lugar estratégico para el control de acceso del personal y de los insumos o materiales que se suministran para la construcción. Se montarán espacios complementarios que son una oficina de campo y un comedor, utilizando los materiales antes mencionados. Dichas obras se desmontarán al concluir la construcción del proyecto “**APERTURA DEL CANAL**”. También se contempla la instalación de unidades portátiles de sanitarios (una por cada 15 trabajadores).

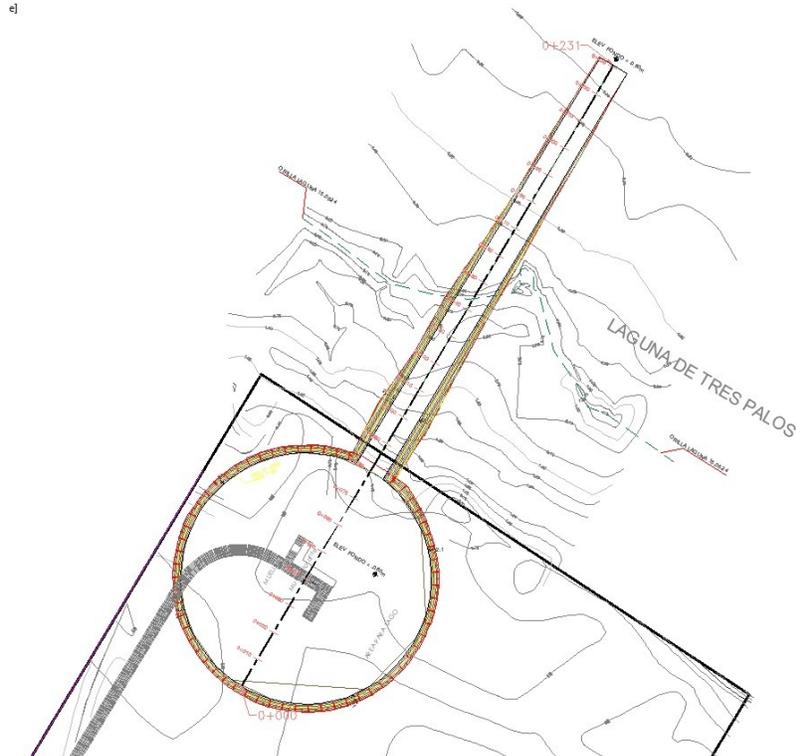
II.2.4 Etapa de construcción.

El procedimiento constructivo que se propone para el proyecto “**APERTURA DEL CANAL**”, de acuerdo a las etapas de trabajo el personal requerido para ejecutar el proyecto es:

requerimiento de personal		
Actividad a realizar	PRELIMINARES	50
	TERRACERIAS	30
	EXCAVACION	50
	CONSTRUCCION	
	INSTALACION DE INFRAESTRUCTURA	30
	EQUIPAMIENTO	40

APERTURA DEL CANAL

Respetando el proyecto de sembrado con la localización propuesta para el sitio sobre el cual estará construido el muelle, se excavará hasta la cota -0.60m la cual es la misma que se estima para el fondo de la Laguna de tres Palos.



AREA PARA LAGUNA INTERNA

El área interna de laguna será hecha a base de excavación del predio mejorándolo según los requerimientos y recomendaciones de la mecánica de suelos.

Se propone un ancho de plantilla para el canal igual a 10m con taludes sean 2:1 para que tengan estabilidad.

Las excavaciones en el proyecto se han considerado desde la cota -0.60m hasta nivel de terreno natural.

Los taludes propuestos deberán ser ratificados por el área de Geotecnia.

El nivel mínimo (NAMIN) y el máximo ordinario (NAMO) fueron estimados cuando se hizo el levantamiento batimétrico de la laguna, mediante marcas localizadas físicamente (NAMO) y por dichos de las personas que viven en la zona (NAMIN)

El nivel de aguas máximo extraordinario (NAME) se obtuvo del Estudio Hidrológico para la zona (Estudio Hidrológico para el predio Amates, localizado en el municipio de Acapulco, de fecha junio de 2012 y en el cual el NAME corresponde a un periodo de 100 años. (ELEV=4.09m)



Instalaciones.

Eléctrica.

La instalación se ajustará totalmente a planos y reglamentos vigentes de instalaciones eléctricas de la alcaldía, la tensión de suministro hacia las unidades de vivienda se realiza en baja tensión a 220/127V 2F-3H y para área común, será en un sistema de 3F-4H 480/277 V. La conexión al sistema eléctrico se llevará a cabo en subestación, la cual será alimentada eléctricamente en media tensión con un voltaje de 23 KV, el sistema de distribución en áreas comunes se llevará a cabo desde subestación el cual se encontrará respaldado por una planta de emergencia de 700 KW 480/277.

DRENAJE PLUVIAL

Para el este proyecto de apertura de canal no está contemplado un drenaje pluvial, ya que de manera natural al cause se tendrá y se conducirá por gravedad a los límites de la laguna de tres palos.

Sistema de Protección Contra Incendios.

Como medio de prevención para evitar daños irreparables en vidas humanas como pérdidas materiales y medioambientales en caso de incendio se contará con un sistema de protección contra incendio que tenga la capacidad de controlar y extinguir incendios. El volumen de agua se calculará a razón de 5 litros de agua por cada metro cuadrado de construcción en ningún caso será menor de 30,000 litros; este volumen será mezclado con el volumen de agua potable con el fin de permitir la renovación del agua, ambos volúmenes estarán en la misma cisterna dejando siempre el tirante de agua destinado exclusivamente al sistema contra incendio.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación se refiere al uso por parte de los propietarios, comprendido por departamentos áreas privadas y comunes.

Para esto se requerirá el servicio de energía eléctrica a la Comisión Federal de Electricidad, así como, telefonía y otros servicios adicionales que serán contratados por el propietario, como es la televisión satelital, Internet, etc.

Para el caso de los residuos sólidos, estos serán canalizados a través de una empresa privada para depositarlos en el relleno sanitario que tiene destinado el H. Ayuntamiento para tal fin.

En cuestión de mantenimiento se tiene que en este tipo de proyectos se llevan a cabo de manera permanente una serie de actividades, como la limpieza de las áreas, reparaciones sencillas, redecoraciones, etcétera; además se contará con actividades permanentes de mantenimiento sobre las áreas comunes, áreas verdes, vialidades, sistema eléctrico, sistema sanitario, etc.



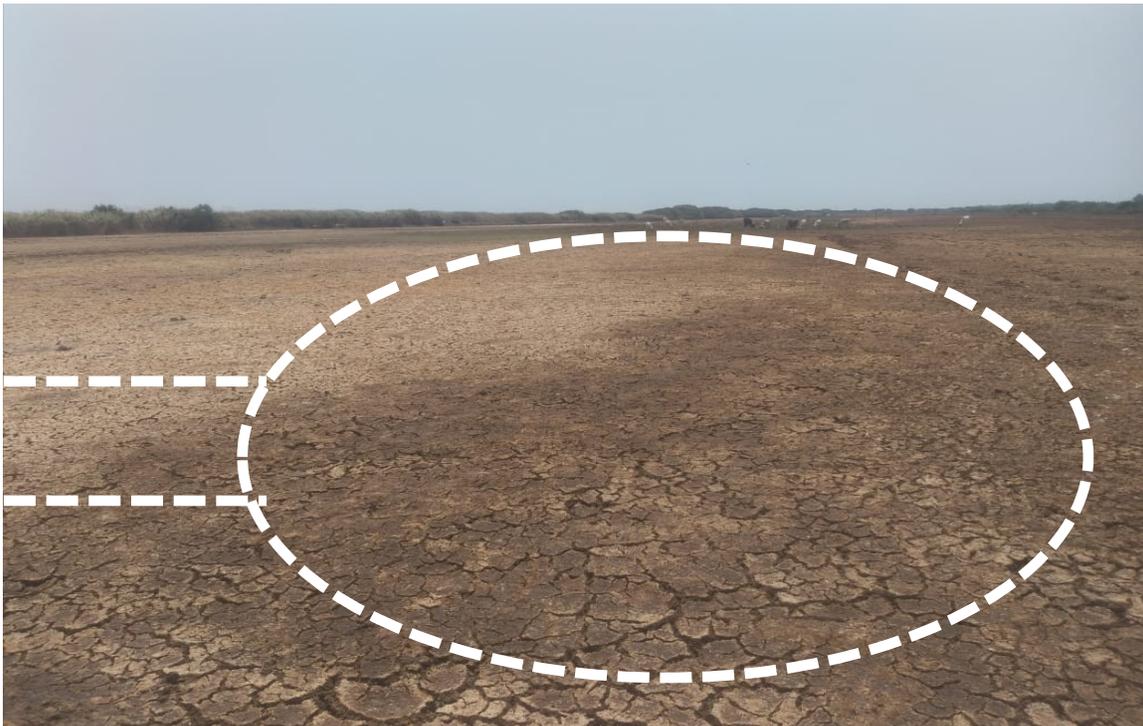
Cabe mencionar que para las actividades de mantenimiento de las áreas verdes las malezas serán controladas mediante el uso de utensilios manuales, sin requerir de sustancias químicas, ni sustancias represivas para el control de crecimiento y muerte de especies de vegetación no deseadas.

Para el control de la fauna nociva se plantea la fumigación mensual, esta será contratada a una empresa especializada y los productos que utilice serán de marca, biodegradables y que cumplan con la normatividad de **SEMARNAT**, así mismo, los productos que se utilizarán para la fumigación no podrán ser de uso agrícola, deben ser piretroides autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas (**CICLOPLAFEST**). De la misma forma, la empresa que se proponga para realizar la fumigación de las instalaciones, deberá contar con licencia sanitaria, expedida por los Servicios de Salud.

Para realizar la detección de la fauna nociva se deberá verificar y detectar los vectores, sus madrigueras y sus sitios de incubación, realizando inspecciones visuales en aquellas áreas donde se observen plagas o daños, poniendo mayor énfasis en las áreas de cocina, despensa y bodegas, realizando rastreos periódicos. Eliminada aquellas condiciones que favorezcan su proliferación, para lo anterior se pueden utilizar sustancias, químicos atrayentes o trampas físicas.

En la tabla se muestra el programa general de mantenimiento de las viviendas y los principales residuos que se generarán con la actividad en las áreas recreativas y muelles, ya que el presente proyecto es parte del desarrollo habitacional puerta al sol.

El terreno seleccionado (3.27 ha) para la construcción de las áreas recreativas y muelles, del proyecto previamente autorizado mediante resolución **Oficio Núm. ORG-SGPARN-UGA-00221-2024 de fecha 11 de julio del 2024**, en términos de cobertura presenta usos que, en orden de importancia corresponden principalmente a usos diversos a los forestales y dentro de los usos de suelo diversos o no forestales resalta la existencia de terrenos agropecuarios consecuencia de las actividades agropecuarias que durante muchos años se han realizado en estas zonas, El área estudiada y evaluada corresponde a la superficie total de 3.27 ha., **más la de adhesión al proyecto consistente en 1,510.58 m²., de apertura del canal con la laguna de tres palos.**



Área para la excavación de la zona de laguna interna del muelle consistente en $6,741.70 \text{ m}^3$, y la adhesión de un canal de acceso a la Laguna de Tres Palos de $1,832.19 \text{ m}^3$, de excavación, en un área de $1,510.58 \text{ m}^2$.



El área comúnmente es usada por los lugareños, como zona de pastar, ya que dicha área crece un pastizal que le agrada al ganado. Además de que se genera un salitre natural, que también comen el ganado.



Fotografía reciente de área solicitada para la excavación y apertura de acceso a la laguna de tres palos.



Programa general de mantenimiento		
Concepto	Frecuencia	Residuos
Limpieza general	Diario	Residuos sólidos domésticos, aguas jabonosas (biodegradables).
Jardinería	Diario	Hojasca, ramas, materia vegetal muerta en general.
Laguna interna	Cada 6 meses	Limpieza de residuos de vegetación muerta, lodos etc etc..
Planta de tratamiento	Mensual y mantto. mayor anual	Lodos activados en el área del desarrollo
Agua potable	Semestral	Identificación e piezas gastadas.
Energía eléctrica	Anual	Limpieza de registros y revisión de cableado.
Telefonía	Anual	Verificación de cableado.
Pintura y acabados	Semestral	Estopas y material diverso impregnado con solventes y pintura.
Fumigación	Mensual	Fauna nociva muerta, sustancias químicas biodegradables.

Tabla 5 Programa general de mantenimiento.

Descripción de obras asociadas al proyecto

No se presentan obras asociadas al proyecto, debido a que este se conceptualiza en su totalidad como un conjunto, el cual incluye las áreas comunes, de recreación, muelles y estacionamiento para dar soporte a la vivienda.

Etapa de abandono del sitio

Debido a la naturaleza del proyecto no se contempla una etapa de abandono del mismo.

Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

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



Se prevé que el proyecto no generará residuos que puedan causar impactos ambientales significativos en ninguna de sus etapas. A continuación, se describen los principales residuos que serán generados en las etapas de construcción y operación.

Etapas de construcción.

Se producirán residuos sólidos producto de los empaques y embalajes de los materiales utilizados en la construcción, tales como bolsas, cartón y plástico, residuos de madera y botellas de plástico. Así también será derivada de los productos como alimentos y bebidas que puedan consumir los trabajadores en sus horarios de comida permitidos.

Su manejo se llevará a cabo en tambos de 200 litros de capacidad, los cuales se instalarán en un lugar accesible para su traslado final por el servicio contratado para tal fin.

En cuanto al material producto de las excavaciones, este será trasladado al sitio que señale el H. Ayuntamiento Municipal para tal fin por medio de camiones de volteo cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas de polvo durante

el trayecto.

No existirán emisiones significativas a la atmósfera, únicamente aquellas provenientes de los motores de los vehículos, maquinaria y equipo de trabajo que se utilice.

De igual forma se contratará a una empresa de letrinas portátiles que coloque las que sean necesarias en la obra y en función del número de personal, esta empresa también se encargará de la limpieza y mantenimiento de las mismas.

Etapas de operación.

Durante la operación del proyecto se generarán los residuos sólidos y líquidos propios de este tipo de construcciones y otros propios de los servicios que brinde el conjunto (empaques de alimentos, papel, cartón, periódico, revistas, folletos, envases de bebidas, etc.), y su disposición se realizará a través de una empresa privada dedicada a brindar el servicio de recolección para el traslado de los residuos al relleno sanitario.

Se estima la generación de D.S.= $0.894 \text{ kg./hab./día} \times 4.4 \text{ hab/día} \times 192 \text{ Departamentos} = 709.632$ kilogramos aproximadamente por día, con la observación que por tratarse de un proyecto de orientación turística-residencial este no operará al máximo de su capacidad la mayor parte del año, teniendo las principales concentraciones de usuarios los fines de semana y periodos vacacionales.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Como se mencionó anteriormente, el manejo de los residuos sólidos municipales lo realiza una empresa privada. El destino final de estos residuos es el relleno sanitario ubicado en el libramiento Paso Texca.



Se ubicará dentro del proyecto una cámara donde se almacenarán los residuos sólidos que se generen hasta el momento en que el servicio de recolección los retire del sitio. Así mismo, se pondrán en sitios específicos contenedores para que los residentes/visitantes puedan disponer sus residuos en ellos, posteriormente serán colectados a dicha cámara.

PLANTA DE TRATAMIENTO

El Desarrollo Habitacional Puerta al Sol”, tiene autorizada una planta de tratamiento con numero **Oficio Núm. DFG-SGPARN-UGA/00692/2016, Numero de Ref. 000563, de fecha 18 de agosto del 2016.**

Es importante aclarar que, en dicho proyecto, no están contemplados baños o sanitarios para la necesidades fisiológicas de los paseantes o condóminos, ya que los condóminos cuentan cada uno en su casa habitación con dichos servicios.

4. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

Planes de Ordenamiento Ecológico.

En el Municipio de Acapulco, no existe actualmente un Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial (**POET**) vigente, el cual nos señale las políticas ecológicas aplicables de acuerdo a una delimitación en Unidades de Gestión Ambiental, pero si hay un Plan Director de Desarrollo Urbano Municipal (**PDDUM**).

Introducción

Para efectos de la realización del presente capítulo, se han revisado las leyes y los reglamentos federales y estatales en materia ambiental, así como los planes federales,



estatales y municipales de desarrollo urbano, así como también los instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la zona donde se pretende desarrollar el proyecto. Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente y el artículo 12 de su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables.

Instrumentos de planeación

En este capítulo se presentan y describen a manera de resumen los diferentes instrumentos de planeación Federal, Estatal y Municipal con los cuales hay una vinculación y/o que ordenan el área que comprende el Acapulco Diamante, lugar donde se ubica el proyecto “**APERTURA DEL CANAL**”

Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024.

El plan nacional de desarrollo (**PND**) plantea un objetivo general del desarrollo nacional que se señala como la construcción un modelo viable de desarrollo económico, de ordenamiento político y de convivencia entre los sectores sociales, para lograr el progreso con justicia y el crecimiento con bienestar. El **PND** contempla doce principios rectores del desarrollo como sigue a continuación: 1) honradez y honestidad, 2) no al gobierno rico con pueblo pobre, 3) al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie, 4) economía para el bienestar, 5) el mercado no sustituye al Estado, 6) Por el bien de todos, primero los pobres, 7) No dejar a nadie a atrás, no dejar a nadie a fuera, 8) no puede haber paz sin justicia, 9) el respeto al derecho ajeno es la paz, 10) no más migración por hambre o por violencia, 11) democracia significa el poder del pueblo, 12) ética, libertad y confianza. Así como también tres ejes de desarrollo como sigue a continuación: I) Política y Gobierno, II) Política Social, y III) Economía. También se contemplan 23 objetivos de desarrollo asociados a cada uno de los ejes, 90 estrategias o líneas de acción asociadas a dichos objetivos, y 21 instrumentos programáticos y/o proyectos, y creación de 3 nuevos organismos asociados a dichas estrategias. Contempla también una visión al 2024, que establece 35 parámetros que deberán alcanzarse al término de la administración (Gobierno de México 2019).

Particularmente, dentro del eje sobre II) Política Social: se establece que el gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en “**APERTURA DEL CANAL**”, en corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.” Mientras que en el eje III) Economía, los objetivos que se



vinculan con el proyecto “**APERTURA DEL CANAL**”: i) detonar el crecimiento económico, ii) alentar a la inversión privada, iii) impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo Vinculación al proyecto. En general, la evaluación de impacto ambiental (**EIA**) por sí sola es un instrumento de política ambiental, analítica de y de alcance preventivo, que permite integrar al ambiente un proyecto o actividad determinada. Uno de los cinco objetivos del eje ii) Política Social, establece impulsar el desarrollo sostenible. Considerando lo anterior la **EIA** del “**APERTURA DEL CANAL**” permite definir las características del sistema ambiental en cual se desarrollará el proyecto y esto es acorde con el **PND**. Además, por su naturaleza promueve el desarrollo económico a través de los empleos directos e indirectos que el sector inmobiliario genera. 3.1.2 Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales 2019 – 2024. La elaboración del programa se fundamenta en los Artículos 4 y 26 de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos. El Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**PROMARNAT**) fue publicado el 07 de julio de 2020 en el diario oficial de la federación. El programa hace referencia a la situación del deterioro ambiental del planeta provocado por el actual modelo económico capitalista. En un escenario cada vez más globalizado, industrializado, hiperconsumista, individualista, narcisista y depredador de la naturaleza. También pone de manifiesto la vulnerabilidad de México frente a la crisis global climática. El **PROMARNAT** forma parte del **PND**: Eje transversal 3. Territorio y desarrollo sostenible. Este programa cuenta con cinco objetivos, dieciocho estrategias prioritarias y 84 acciones puntuales. Los cinco objetivos del **PROMARNAT** son enlistados a continuación:

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 son la base del bienestar de la población.
2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.
3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.
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.
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 y promoviendo la educación y cultura ambiental.

A continuación, se presentan las diferentes estrategias y las acciones de los objetivos del **PROMARNAT** antes enlistados. Y de los cuales hay una vinculación directa con el proyecto “**APERTURA DEL CANAL**”

Estrategias prioritarias y acciones puntuales del objetivo

- 1: Estrategia prioritaria



1.1.- Fomentar la conservación, protección y monitoreo de ecosistemas, agroecosistemas y su biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales, considerando instrumentos normativos, usos, costumbres, tradiciones y cosmovisiones de pueblos indígenas, afromexicanos y comunidades locales. Acción puntual 1.1.4. Regular las actividades productivas y fortalecer la coordinación del manejo del fuego, de la detección y control de plagas y especies exóticas invasoras, a fin de mantener la integridad de los ecosistemas y los servicios ambientales. Estrategia prioritaria

1.2.- Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, basado en la planeación participativa con respeto a la autonomía y libre determinación, con enfoque territorial, de cuenca y regiones bioculturales, impulsando el desarrollo regional y local. Acción puntual 1.2.5. Fortalecer esquemas de aprovechamiento sustentable extractivos y no extractivos de la biodiversidad considerando prácticas tradicionales y promoviendo la participación en términos de género, curso de vida, comunidades indígenas y afromexicanos. Estrategia prioritaria

1.4. Promover, a través de los instrumentos de planeación territorial, un desarrollo integral, equilibrado y sustentable de los territorios que preserve los ecosistemas y sus servicios ambientales, con un enfoque biocultural y de derechos humanos. Acción puntual 1.4.1.- Armonizar junto con otras dependencias de la administración pública federal y otros órdenes de gobierno, incluyendo a las autoridades comunitarias, los instrumentos de ordenamiento territorial para promover un desarrollo integral, equilibrado y sustentable del territorio. Estrategias prioritarias y acciones puntuales del objetivo

3: Estrategia prioritaria

3.2. Aprovechar eficientemente el agua para contribuir en el desarrollo sustentable de los sectores productivos. Acción puntual 3.2.4. Orientar el desarrollo de los sectores industrial y de servicios a fin de mitigar su impacto en los recursos hídricos. Estrategias prioritarias y acciones puntuales del objetivo

4: Estrategia prioritaria 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. Acción puntual 4.1.1.- Impulsar una gestión integral del desempeño ambiental y monitoreo y evaluación con información de calidad suficiente, constante y transparente para prevenir la contaminación y evitar la degradación ambiental.

3.1.3 Estrategia nacional de turismo 2019 – 2024.

El objetivo de la Estrategia nacional de Turismo de la actual administración es posicionar a México como una potencia turística competitiva y de vanguardia que haga del turismo un pilar para el desarrollo justo y equilibrado entre comunidades y regiones, así como una herramienta de reconciliación social, mediante el aprovechamiento sustentable del patrimonio turístico nacional. Para lo cual, contempla las siguientes estrategias: i) Consolidar la integración y el desarrollo regional del sureste mexicano a partir de proyectos de infraestructura del alto impacto. ii) Regionalizar destinos con vocación turística en macro regiones que generen un mayor equilibrio. iii) Aumentar el gasto para ser los mejores, más que los primeros. iv) Conciliar el crecimiento económico social, es decir, el turismo como herramienta de integración y reconciliación social para generar condiciones de bienestar



para los mexicanos que viven en los destinos y que por muchos años han sido ignorados v) Diversificar los mercados para comercializar y posicionar los destinos y productos turísticos. Los proyectos detonadores son: i) el Tren Maya, ii) Fortalecer Destinos Turísticos, iii) Fortalecer el Mercado Interno, iv) Diversificación, v) Vinculación Intersectorial e Interinstitucional. A continuación, solo se describen aquellos “proyectos detonadores” que tiene relación con el proyecto **“APERTURA DEL CANAL”**. El Fortalecimiento de Destinos Turísticos divide al país en 8 macrorregiones turísticas. El Estado de Guerrero pertenece macrorregión centro, junto a los Estados de Morelos, Puebla, Tlaxcala, Querétaro, Estado de México, Hidalgo, así como también a la Ciudad de México.

Estas macrorregiones han sido creadas de acuerdo con los criterios siguientes: potencial turístico, número de habitantes, economía, infraestructura, producción, e índices de desarrollo social. -Fortalecimiento del Mercado Interno, actualmente existen 242 millones de turistas nacionales, y el consumo de turismo representó en 2017 el 80% del PEF, por último, el consumo del sector representa dos billones de pesos anuales. -Vinculación Multisectorial e Intersectorial, toma en consideración tres aspectos primordiales: pobreza, vivienda, y servicios básicos.

Contempla 15 destinos turísticos prioritarios incluyendo a Acapulco de Juárez, Guerrero (Gobierno de México 2019).

3.1.4 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero 2016 – 2021. El plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero tiene como objetivo “Transformar a Guerrero”. Para lo cual se han trazado las siguientes metas Estatales: i) Guerrero seguro y de Leyes, ii) Guerrero Prospero, iii) Guerrero Socialmente Comprometido, iv) Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal, y v) Guerrero con Gobierno Abierto y Transparente. Las estrategias transversales que incluye este Plan Estatal son: i) niñas y niños, adolescentes y jóvenes, ii) Equidad de Género, y iii) Migrantes. Inciso ii) Guerrero Prospero: a) industria turística se ha trazado como meta la atracción de inversión nacional y extranjera para inyectar vida al sector turístico, b) desarrollo económico en el cual menciona que el gobierno de Guerrero dirigirá recursos para revitalizar al sector turismo. El Plan de Desarrollo del Estado de Guerrero consta de cinco Proyectos clave para la administración 2016 – 2012, los cuales son enumerados a continuación: i) Primer proyecto Zonas Económicas para el Desarrollo Productivo: “Zona Económica Especial de la Región del Puerto de Lázaro Cárdenas/Petalcalco: Desarrollo de Puerto Unión”, ii) Segundo proyecto Turismo, Gran Palanca para el Desarrollo: “Proyecto Estratégico para la Promoción y el Fomento Turístico del Estado de Guerrero”, iii) Tercer proyecto Minería: “Fortalecimiento y Reconversión del Sector y de la Industria Minera”, iv) Cuarto proyecto Red Hidráulica y Producción Agropecuaria: “Nueva Plataforma Hidrológica para la Producción Agroindustrial”, v) Quinto proyecto Infraestructura y conectividad: “Mejoramiento, Modernización y Ampliación de la Red Carretera del Estado”.

Especialmente, el segundo proyecto Segundo proyecto Turismo, Gran Palanca para el Desarrollo: “Proyecto Estratégico para la Promoción y el Fomento Turístico del Estado de Guerrero” busca recuperar la posición que Guerrero llegó a ocupar a nivel nacional e internacional en materia turística, mediante: a) la promoción de sus atractivos, valores y cultura, y b) su reconversión en una de las principales palancas para el desarrollo de los guerrerenses. Así se apoyará la generación de más y mejores empleos, la reducción de la



pobreza y la mejora de las condiciones de vida de la población. El Guerrero Próspero objetivo es fomentar y generar empleo de calidad. La Estrategia es asegurar la promoción y la generación de empleo de calidad como estrategia central para atender las necesidades más urgentes de los guerrerenses: seguridad alimentaria, educación y salud. El compromiso es contribuir de manera significativa al desarrollo humano en la entidad. Algunas de las líneas de acción son las siguientes: 1) Fortalecer el programa de empleo temporal e impulsar el autoempleo para dar respuesta de corto plazo a la demanda laboral, 2) Crear condiciones para la inversión nacional y extranjera mediante incentivos fiscales para el establecimiento de empresas que generen empleos de calidad (Gobierno del Estado de Guerrero 2016). Vinculación: El proyecto se inserta de manera congruente, en uno de los objetivos que fortalece al sector turismo como agente de desarrollo y que impulsa la actividad turística como eje principal para el desarrollo y/o creación de empleos mejorando el nivel de vida de la población, en el Municipio de Acapulco.

Por lo tanto, se concluye que el proyecto “**APERTURA DEL CANAL**” es compatible con las políticas y objetivos del **PND**.

Plan Director de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Guerrero. Acapulco cuenta con un plan de desarrollo urbano denominado: Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Guerrero, (PDUZMA) versión 2001. Aunque hubo una actualización en el año 2015, la versión del 2001 es la que actualmente sigue vigente, debido a que la actualización de 2015 nunca fue aprobada por el cabildo Municipal. El PDUZMA tiene sus bases jurídicas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el Artículo 27. Así como también, en tratados y acuerdos suscritos por México en materia de asentamientos humanos: ONU – Hábitat II, áreas: vivienda adecuada y sustentabilidad. A nivel local la Ley 570 de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano. El **PDUZMA** (versión 2001) se encuentra delimitado por los ejes del Río Papagayo al oriente, y del Río Coyuca al poniente; al norte, tierra adentro se presenta un polígono irregular definido de oriente a poniente por los siguientes vértices: a) del paso del Río Papagayo al norte de la localidad de Aguas Calientes, b) el cruce con la carretera federal No. 95, 2. Km. al norte de la localidad del Treinta, de éste al punto c) en la cima del Cerro de la Lima siguiendo, d) a la cima del Cerro Verde, e) de éste, al cruce del Río Coyuca al norte de la localidad de Los Galeana; al sur, se define por el límite costero comprendido entre los ríos mencionados, incluyendo la isla de La Roqueta y los Morros de la Bahía de Acapulco. Para el análisis de cada componente el área se ha subdividido en los siguientes sectores: i) Sectores urbanos: 1) Anfiteatro, 2) Pie de la cuesta – Coyuca, 3) Valle de La Sabana, 4) Diamante. ii) Sectores rurales: 5) Coyuca – Bajos del Ejido, 6) Tres Palos – río Papagayo. iii) Sector ecológico: 7) Parque el veladero y reserva ecológica. Particularmente, el sector Diamante (número 4) donde se ubica el proyecto “**APERTURA DEL CANAL**” abarca las colonias de carácter residencial turístico desde Joyas de Brisamar y Playa Guitarrón hasta los desarrollos turísticos y habitacionales que se encuentran en Barra Vieja, la parte sur de la laguna de Tres Palos, hasta la desembocadura del río Papagayo (**PDUZMA** 2001). 3.1.6.1 Zonificación primaria. El uso de suelo en Acapulco se ha dividido en sectores urbanos, rurales y ecológicos, como se detalló en el punto anterior, los cuales en su interior representan distintos usos del suelo y como es detallado a continuación: i) suelo urbano: que define las áreas de posible urbanización, sujeta a etapas de desarrollo y a posibilidades de dotación de infraestructura, agrupa la



mayor parte del suelo de los 5 sectores urbanos; ii) Poblado Urbano-Rural: que “**APERTURA DEL CANAL**”, define las áreas de posible urbanización, en las localidades rurales el cual se definirá de manera detallada en los planes parciales correspondientes y a posibilidades de dotación de infraestructura para cada una de ellas; iii) Suelo de Conservación: que incluye el suelo no urbanizable del área metropolitana, comprende las áreas naturales a proteger.

5. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales.

El proyecto se rige en materia de Desarrollo Urbano bajo el *Plan director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez (versión 2001)*, su *Reglamento y las Normas Complementarias del mismo (2001)*, así como, en el *Reglamento de Construcciones del Municipio*.

De acuerdo al análisis de dicha normatividad existente, para el predio en que se pretende desarrollar el proyecto “**APERTURA DEL CANAL**”, se obtiene la siguiente potencialidad:

Uso de suelo.

Las normas aplicables al proyecto en cuestión, de acuerdo al Plan Director de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez (**PDUZMA**) son las siguientes:

Normatividad Vigente PDUZMA.

Ubicación. El predio se ubica, de acuerdo a la división que hace el Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco, en el Sector Urbano denominado Diamante que a continuación se describe:

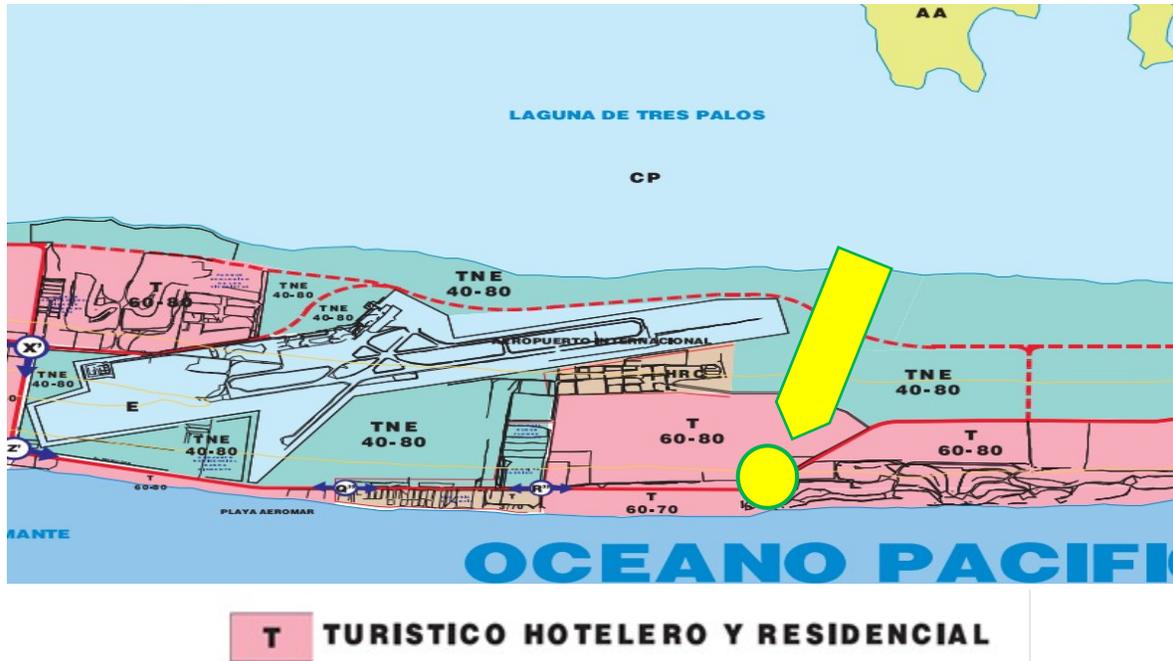
DIAMANTE: Abarca las colonias de carácter residencial turístico desde Joyas de Brisamar y Playa Guitarrón hasta los desarrollos turísticos y habitacionales que se encuentran en la Barra Vieja, de la parte sur de la Laguna de Tres Palos, hasta la desembocadura del Río Papagayo.

Concentra la oferta de posibles desarrollos turísticos en zonas de alta vulnerabilidad ambiental, de riesgo sísmico para altas construcciones y de escasez de infraestructura, por lo cual se plantean desarrollos de bajas densidades con ocupación de suelo reducida y proyectos sujetos a la instalación de plantas de tratamiento y de conservación del suelo vegetal.

Dentro de los usos de suelo que se permiten en este sector, el que corresponde a la zona en la que se localiza el predio es el de Turístico, Hotelero y Residencial, mismo que permite los usos relativos con el alojamiento turístico, tales como hoteles y desarrollos de conjuntos condominales o residenciales.

Según el **PDUZMA**, el uso de suelo para el predio donde se ubica el proyecto es **T 60-80** (*Anexo A7 Constancia de Uso de Suelo*).

Imagen 16 *Uso de suelo del predio, PDUZMA.*



Fuente. H. Ayuntamiento Mpal. de Acapulco de Juárez, CEURA. PDUZMA, Plano E-2 Usos y Destinos del Suelo.

Referente a las Normas complementarias del **PDUZMA** aplican las siguientes Normas Generales:

II.8. Área libre de construcción y recarga de aguas pluviales al subsuelo. El área libre de construcción cuyo porcentaje se establece en la zonificación, podrá utilizarse como estacionamiento y pavimentarse en un 50%. El resto deberá utilizarse como área jardinada. En ningún caso el área libre se invadirá con construcciones, voladizos o elementos contruidos en pisos superiores.

Se podrá optar por tres mecanismos de infiltración de aguas pluviales; la infiltración natural de agua al subsuelo, la disposición de depósitos de captación de agua de lluvia para su reuso o pozo de absorción que deberán utilizarse en caso de necesitar pavimentar toda el área libre.

En todo tipo de terreno deberá mantenerse, el área libre que establezca la zonificación sobre el nivel de banquetta, independientemente del porcentaje del predio que se utilice bajo el nivel de banquetta. En terrenos con pendiente igual o menor al 30% podrá utilizarse hasta el 100% del predio por debajo del nivel medio de la guarnición de la acera para estacionamientos y servicios.

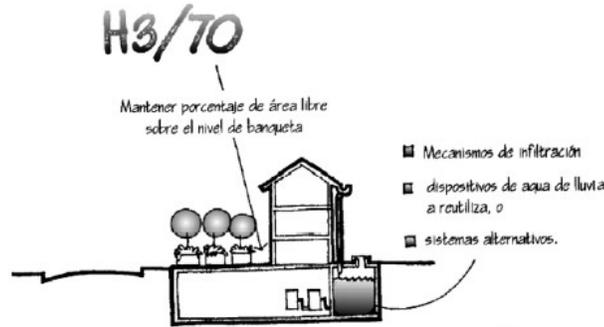


Imagen 17 Infiltración de agua al subsuelo

II.9. Alturas de edificación y restricciones en la colindancia posterior del predio. La altura total de la edificación será de acuerdo con el número de niveles establecido en la zonificación, o por las normas de ordenación que les aplique, y se deberá considerar a partir del nivel medio de banquetta.

En el caso que por razones de procedimiento constructivo se opte por construir el estacionamiento medio nivel por debajo del nivel de banquetta, el número de niveles se contará a partir del medio nivel por arriba del nivel de banquetta.

Imagen 18 Altura por Número de Niveles PDUZMA.





En el caso que la zonificación establezca densidades e intensidades de construcción, se respetará lo que establecen los Artículos 76 y 77 del Reglamento de Construcciones y que señala que ningún punto de las edificaciones podrá estar a mayor altura que dos veces su distancia mínima a un plano virtual vertical que se localice sobre alineamiento opuesto de la calle.

Todas las edificaciones de más de 4 niveles deberán observar una restricción en la colindancia posterior de 4.00 M o el 15% de su altura máxima, sin perjuicio de cumplir con lo establecido en el Reglamento de Construcciones para patios de iluminación y ventilación.

Los mezanines se cuantifican como un nivel o entrepiso. La altura mínima de entrepiso se determina de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Construcciones. Para el caso de techos inclinados, la altura de estos es parte de la altura total de la edificación.

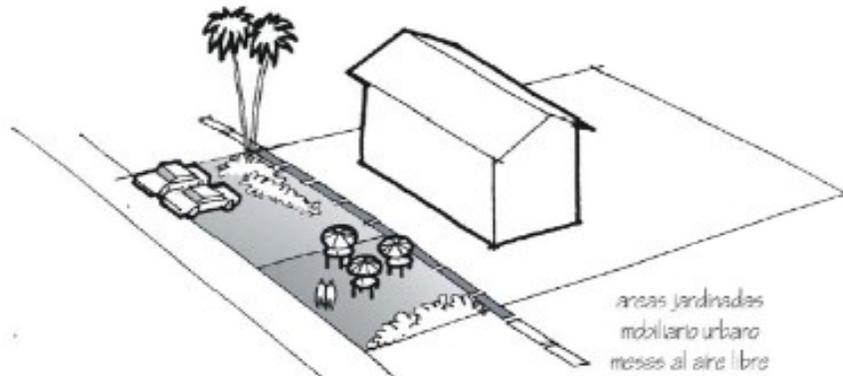
Norma II.10. Instalaciones permitidas por encima del número de niveles. Las instalaciones permitidas por encima de los niveles especificados por la zonificación podrán ser antenas, tanques, torres de transmisión, chimeneas, hasta banderas, mástiles, casetas de maquinaria, siempre y cuando sean compatibles con el uso del suelo permitido.

Norma II.20. Restricciones a la Construcción. Las áreas de restricción en un predio, deberán quedar libres de construcción, sin embargo, podrán ser utilizadas como áreas jardinadas, áreas de ascenso y descenso, estacionamiento momentáneo o para visitantes y no contabilizarán dentro de lo que estipula el Reglamento de Construcciones en cuanto a estacionamientos, así como zona de exhibición, mesas al aire libre y estructuras temporales desmontables. Estas áreas contabilizarán como parte del porcentaje de área libre.

Imagen 19 Restricciones a la construcción PDUZMA.



Remetimientos



Normas por Zonificación.

“T” Turístico. La clave de zonificación corresponde a: primer dígito; número de cuartos por hectárea neta; el segundo a porcentaje de área libre. La equivalencia de densidad de cuartos por cada vivienda, se calculará con base en 3.5 cuartos o llaves hoteleras por vivienda.

En casos especiales la norma podrá establecer niveles máximos permitidos, área libre y densidad. Ejemplo **T4/70-120**, en donde 4 = niveles, 70 = área libre y 120 = densidad. En este caso se puede aplicar adicionalmente la Norma II.6

Tabla 6 Normas aplicables a zonificación “T”



Normas aplicables a zonificación “T”

CLAVE	LOTE MINIMO HA	DENSIDAD CTO/HA	% AREA LIBRE	FRENTE M	RESTRICCIONES	
					FONDO M	LATERALES M
T 60-70	1	60	70	5	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.
T 60-80	1	60	80	5	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.
T 120-70	2	120	70	10	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.
T 120-85	2	120	85	10	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.
T 180-70	2	180	70	10	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.
T 180-90	2	180	90	10	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.
T 240-80	4	240	70	10	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.
T 360-80	2	360	80	10	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.

Potencialidad.

De acuerdo al análisis de la normatividad que marca el **PDUZMA** para el predio con una superficie de **1,510.79 m2.** en que se pretende desarrollar el proyecto, se obtiene la siguiente potencialidad:

Coeficiente de utilización del suelo (CUS)

Este coeficiente no está indicado en la zonificación turística del Plan Director Urbano, por lo cual se toma como parámetro lo indicado en el Artículo 76 del Reglamento de Construcciones para el Municipio de Acapulco de Juárez, Gro., que señala: *“Ningún punto del edificio podrá estar a mayor altura que dos veces su distancia mínima a un plano virtual vertical que se localice sobre el alineamiento opuesto a la calle”*, en una propiedad privada, con numero de escritura pública número treinta dos mil quinientos ochenta y seis, predio denominado “La Laguna”, propiedad de Consorcio de Ingeniería Integral S.A. de C.V.,

Según el **TCUS**, el uso de suelo para el predio donde se ubica el proyecto es de **Crecimiento Urbano Turístico (CT)**, La densidad urbana base neta es de **(180) viviendas por hectárea; misma que se puede incrementar de acuerdo con la estrategia de densificación.** el polígono para el proyecto **“APERTURA DEL CANAL”**

Este aspecto del uso del suelo no está indicada en la zonificación turística, por lo cual el presente Proyecto **“APERTURA DEL CANAL”**, se sujetó a lo establecido en el Artículo 76 del Reglamento de Construcciones para el Municipio de Acapulco de Juárez, Gro., que indica: *“Ningún punto del edificio podrá estar a mayor altura que dos veces su distancia*



mínima a un plano virtual vertical que se localice sobre el alineamiento opuesto a la calle”, y a la altura permitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

TURISTICO CON NORMA ECOLOGICA

Las áreas con posibilidad de desarrollo turístico en zonas de valor ecológico, las cuales estarán sujetas a normas específicas relativas al ordenamiento ecológico y a la dotación de infraestructura. Corresponde a áreas urbanas y de reserva, con actividades turísticas de bajo impacto e intensidad de construcción.

La zonificación se aplica a las áreas que tienen vocación turística pero que debido a las características de su entorno ambiental se debe cuidar su integración y la protección del sitio.

Estas zonas son susceptibles de ser emisoras de intensidad de construcción por el Sistema de Transferencia de Potencial de Desarrollo.



6. Leyes y Reglamentos Federales

Ley general del equilibrio ecológico y la protección ambiente (última reforma publicada DOF 19-01-2018). La propuesta del proyecto “**APERTURA DEL CANAL**”, comprende la realización de obras y actividades dentro de una zona costera de competencia federal, por lo tanto, se requiere la autorización en materia de Impacto Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) según se establece en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**) en donde se menciona textualmente: “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... Para ello, en los casos 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 (SEMARNAT); IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros. Para obtener la autorización en materia de impacto ambiental referida en el artículo 28 de la **LGEEPA**, es necesario presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental que deberá contener a) la descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, y b) las medidas preventivas, de mitigación y las que sean necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente; según lo establece el artículo 30 de la **LGEEPA**. Vinculación al proyecto. Se hace referencia de quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades definidas en dicho artículo, se requerirá previamente la autorización en materia de impacto ambiental. El proyecto consiste en el desarrollo de un inmobiliario ubicado en área costera. Con el objetivo de dar cumplimiento se presenta la MIA-P requerida para la autorización del proyecto en materia de impacto ambiental. 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 (**LGEEPA** 2018). Vinculación al proyecto. La presente MIA-P cumple con los preceptos establecidos en este artículo, ya que se han definido los posibles impactos ambientales (Ver Capítulo V), en donde se ha definido que no habrá impactos ambientales significativos. Aunado a la consideración de las medidas preventivas y de mitigación con el objeto de atenuar aquellos impactos ambientales adversos que se hayan definido por la realización del proyecto.

Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección ambiente (última reforma publicada DOF 31-10-2014). La **LGEEPA** contempla un Reglamento de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción, que 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 (**RLGEEPA**). 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. En el Artículo 5 de dicho Reglamento, se enlista las obras que requerirán previamente la autorización de la secretaría en materia de impacto ambiental, entre las que compete al presente proyecto la siguiente: Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros. Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros..... (RLGEEPA 2018). Vinculación al proyecto. Debido a que el proyecto estaría considerado dentro de las actividades mencionadas con antelación, la promovente presenta voluntariamente la presente manifestación en materia de impacto ambiental, para someter a valoración de la autoridad el proyecto en comento.

En virtud de lo expuesto hasta el momento en capítulos previos, la presente Manifestación del Impacto Ambiental se refiere a la realización de obras y actividades consistentes en un desarrollo inmobiliario que afecta un ecosistema costero.

Ley general para la prevención y gestión integral de residuos (última reforma publicada DOF 31-10-2014). Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse 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. Vinculación al proyecto. El proyecto llevará a cabo un Programa de Manejo de residuos, para ello se pretende la separación de residuos para su reciclaje o reuso, no obstante, aquellos residuos que no sean reciclables se entregarán a las unidades de servicio de recolección municipal. Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general. Vinculación al proyecto. Para el caso particular de residuos de manejo especial, como se citan en el presente artículo, se manejarán y dispondrán de acuerdo con lo que defina la autoridad Estatal. Artículo 21.- Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo: I. La forma de manejo; II. La cantidad; III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos; IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento; V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación; VI. La duración e intensidad de la exposición, y VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos. Vinculación al proyecto. El proyecto se ajustará a los preceptos



establecidos en el presente artículo respecto al manejo de residuos peligrosos, en consecuencia, se dará cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable en materia, así como prevenir y reducir riesgos a la salud y al medio ambiente. Durante la ejecución del proyecto, se llevará a cabo un manejo de residuos peligrosos de acuerdo con lo establecidos en la legislación y normas aplicables a fin de evitar la contaminación al medio ambiente. Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo (LPGIR 2014). Vinculación al proyecto. El proyecto se ajustará a los preceptos establecidos en el presente artículo respecto al manejo de residuos peligrosos, en consecuencia, se dará cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable en materia.

3.2.4 Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de residuos (última reforma publicada DOF 31-10-2014). La vinculación de esta Ley con el proyecto en cuestión, tanto en la etapa constructiva como en la operativa parte de la prevención, de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Señala las obligaciones del generador de acuerdo con el volumen de generación anual. Así como los lineamientos para el manejo integral de los residuos generados. Cabe destacar, que, conforme a esta Ley, el desarrollo del proyecto se considera como un microgenerador de residuos peligrosos (RP) de acuerdo con las disposiciones establecidas, tales como los residuos líquidos de aceites provenientes de la maquinaria que será utilizada durante el proceso constructivo del proyecto, entre otros como son residuos de pintura, solventes, etc., por lo que, se dará cumplimiento a los lineamientos establecidos en esta Ley. La Clasificación de los Residuos el Artículo 18, que nos habla de la subclasificación de los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria. El Artículo 19, que se refiere a la clasificación de los residuos de manejo especial, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, que de interés particular aplican la fracción I residuos de las rocas y VII Residuos de la construcción, como a continuación se menciona (LPGIR 2014). Vinculación al proyecto. El proyecto responsable del manejo de residuos peligrosos estará sujeto a cada uno de los artículos en cita. Para ello, el proyecto contempla la contratación de una empresa especializada y debidamente acreditada para las actividades de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los residuos. Artículo 83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente: I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios; II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos. Vinculación al proyecto. El proyecto se ajustará a lo establecido para el cumplimiento referente al almacenamiento temporal de los residuos, las condiciones de resguardo, así como el tiempo permitido de almacenamiento en el sitio generador.

3.2.5 Ley número 593 de aprovechamiento y gestión integral de los residuos del estado de Guerrero (última reforma publicada PO 02-04 -2019). Los residuos de manejo especial (**RME**) son



aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos conforme a la normatividad ambiental vigente o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por generadores de alto volumen de residuos urbanos. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán **RME**, por lo tanto, se tramitará ante la secretaria de medio ambiente y recursos naturales del gobierno del Estado de Guerrero (**SEMAREN**) el registro como generador de **RME**. Esto tramite permitirá dar el seguimiento correspondiente, así como dar parte a la **SEMAREN** el manejo y destino final de este tipo de residuos. De acuerdo con lo que se establece en el artículo 57 de la Ley número 593 de aprovechamiento y gestión integral de los residuos del Estado de Guerrero (LN593GIRG 2019), en donde se menciona lo siguiente: Las empresas de servicio de manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, en cualquiera de sus etapas, están obligadas a:

- I.- Registrarse y actualizar su registro ante la autoridad competente; II.- Elaborar el plan de manejo de residuos que les corresponda; y III.- Presentar el plan de manejo correspondiente ante la **SEMAREN**, en los formatos que se establezcan en la normatividad aplicable.

Tabla 7 Normas oficiales mexicanas vinculadas al proyecto.

Norma oficial mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la norma
NOM-CCAT-003-ECOL/1993	que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos que utilizan gasolina y diésel respectivamente para la maquinaria utilizada durante la etapa de construcción.	se utilizará equipo y maquinaria para construcción del inmobiliario y que estos a su vez, deberán cumplir con los límites máximos permisibles de emisiones o contaminantes a la atmósfera independientemente del combustible que utilicen.
NOM-002- SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	se ajustará a los parámetros establecidos en dicha norma.
NOM-041- SEMARNAT-1999	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del	Las normas oficiales mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera son aplicables al proyecto particularmente en la fase



	escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	constructiva
NOM-044-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg	se utilizará equipo y maquinaria para construcción del inmobiliario y que estos a su vez, deberán cumplir con los límites máximos permisibles de emisiones o contaminantes a la atmósfera independientemente del combustible que utilicen.
NOM-052- SEMARNAT-1993	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	La generación de residuos peligrosos será mínima, tales como residuos de pintura, solventes, aceites gastados por parte de la maquinaria y equipo en la etapa constructiva. En consecuencia, se llevará a cabo un manejo adecuado de acuerdo a la legislación aplicable., ya que se contempla la instrumentación y ejecución de un Programa de Manejo de Residuos
NOM-059-SSEMARNAT-2010	Que establece la Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	no se localizan especies tipificadas como raras, amenazadas, endémicas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial dentro del predio.



<p>NOM-081- SEMARNAT-1994</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición</p>	<p>La norma será aplicable únicamente en la etapa constructiva del proyecto, por lo que se llevará a cabo la observación y cumplimiento de los parámetros de emisión establecidos por la NOM, por las emisiones de ruido al ambiente en la operación de la maquinaria, equipo y/o vehículos que serán utilizados en dicha etapa</p>
--------------------------------------	---	---

7. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas (**ANP**) son porciones terrestres o acuáticas, en donde el ambiente original no ha sido alterado significativamente por la actividad antrópica y proporcionan servicios ambientales diversos. En la Figura se muestra las áreas naturales protegidas por decreto federal Parque Nacional “El Veladero” que corresponde al polígono de color amarillo, y por decreto Estatal el Parque Estatal “Bicentenario” que corresponde al polígono de color verde. Los polígonos de color rojo de izquierda a derecha corresponden a las subcuencas: río Coyuca 2 (RH19Ac), río La Sabana 1 (RH19Ab), y río La Sabana 2 (RH19Aa) (CONAGUA 2020). Como se observa, tanto el parque Federal como el Estatal se ubican casi en su totalidad en la subcuenca río Coyuca 2 (RH19Ac). El parque nacional “El Veladero” tiene una extensión territorial de 36.17 kilómetros cuadrados lo que representa el 2.12% de la superficie total municipal. Mientras que, el parque estatal “Bicentenario” tiene extensión territorial de 0.31 kilómetros cuadrados lo que representa el 0.02%. La suma de ambas áreas naturales da como resultado una extensión de 36.48 kilómetros cuadrados lo que representa el 2.1% de la superficie total municipal.

Actualmente 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).

CATEGORIA	NOMBRE	AÑO DE DECRETO	SUPERFICIE (km)
-----------	--------	----------------	-----------------



Parque Nacional	Gral. Juan Álvarez	30/05/1964	528
	Grutas de Cacahuamilpa	23/04/1936	1,600
	El Veladero	17/07/1980	3,617
Santuarios (Tortuga Marina)	Playa Piedra de Tlacoyunque	16/07/2002	29
	Playa de Tierra Colorada	16/07/2002	54
			5,828

Tabla 8 Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Guerrero

El Parque Nacional El Veladero constituye la única área natural protegida dentro del Municipio de Acapulco, cubriendo una extensión de **3,159 hectáreas**, según el Decreto de creación publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de julio de 1980, aunque posteriormente ha sufrido diferentes modificaciones por invasiones, anexiones y desagregaciones.

Geográficamente se ubica entre los meridianos de coordenadas 99° 49' 28" y 99° 56' 58" de longitud Oeste y entre los paralelos de 16° 49' 03" y 16°54' 51" de latitud Norte.



Imagen 20 Parque Nacional El Veladero.

Los terrenos que forman el área natural protegida corresponden a un 21.5% de propiedad nacional (678 hectáreas); el resto de la superficie (2,481 ha) está integrada de diferentes propietarios: ejidal, particular e invasores de terrenos.



El proyecto **APERTURA DEL CANAL** se localiza fuera del área de influencia del Parque Nacional El Veladero, a una distancia aproximada de **6.5** kilómetros en línea recta hacia el Noroeste del predio en estudio, **el proyecto no se ubicará dentro de un área natural protegida**, razón por la cual no contraviene las disposiciones en la materia.

8. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Inventario Ambiental

Delimitación del Área de Estudio.

Dado que no existe un **Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial** que establezca una regionalización para el área de estudio en Unidades de Gestión Ambiental.

Se utilizará como base para la delimitación del área de estudio, la metodología propuesta en la *Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico, modalidad particular*, publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental.

En dicha guía se propone lo siguiente:

Delimitación del área de estudio”.

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis.

Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios, justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; b) factores



sociales (poblados cercanos); c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).”¹

Con base en lo anterior, se propone la siguiente delimitación del área de estudio:

El Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, 1998 versión 2001, aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Oficial del H. Ayuntamiento Constitucional de Acapulco de Juárez en el año 2001, contempla para su estudio y aplicación, la división del área metropolitana del municipio en siete sectores de características homogéneas, divididos de la siguiente manera:

Sectores Urbanos:

1. Anfiteatro.
2. Pie de la Cuesta – Coyuca.
3. Valle de la Sabana.
4. Diamante.

Sectores Rurales:

5. Coyuca – Bajos del Ejido.
6. Tres Palos – Río Papagayo

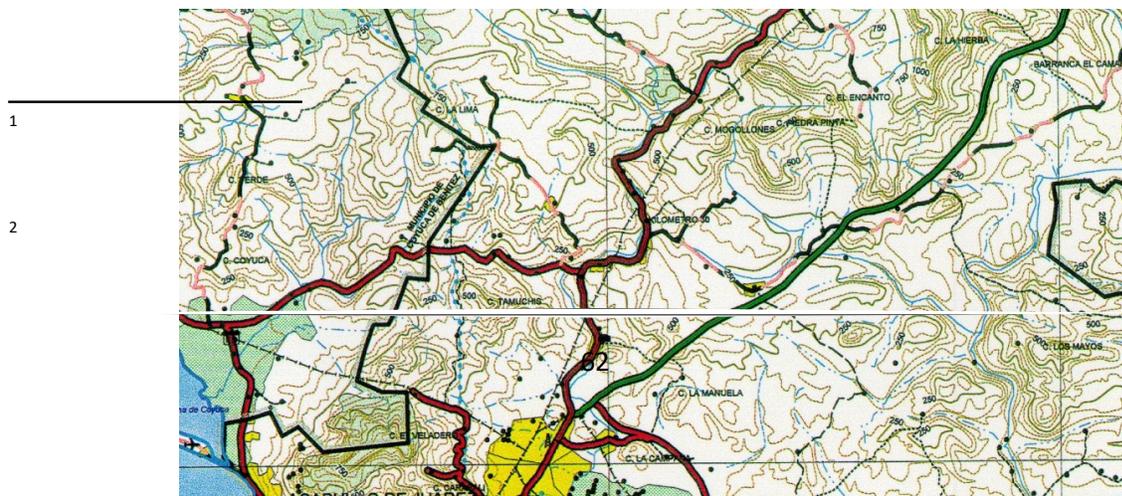
Sector Ecológico.

7. Parque Veladero y Reserva ecológica.

El predio motivo del estudio se enclava en el Sector Urbano No. 4, denominado **Diamante**, el cual se describe a continuación:

“Abarca las colonias de carácter residencial turístico desde Joyas de Brisamar y Playa Guitarrón hasta los desarrollos turísticos y habitacionales que se encuentran en la Barra Vieja, de la parte sur de la Laguna de Tres Palos, hasta la desembocadura del Río Papagayo.”²

El área de estudio queda definida dentro del Sector Diamante y sus límites son: al Norte colinda con la Laguna de Tres Palos, al Sur con el Océano Pacífico, al Este con Río Papagayo y al Oeste con la Colonia Alfredo V. Bonfil, en una superficie de **3.27 hectáreas**.



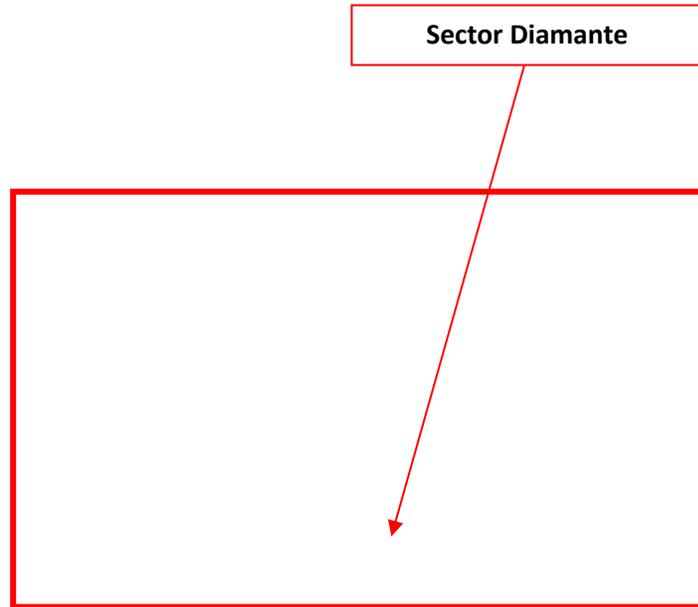


Imagen 21 Delimitación del Sector Diamante.

Con base en dicha sectorización empleada en el Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Gro., se realiza el análisis del sistema ambiental.

9. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.

La zona de estudio se encuentra en la Costa Chica de Guerrero, al este de la ciudad de Acapulco.



Para el análisis físico-espacial-natural, se identificó la conformación de dos secciones:

- La sección occidental que se sitúa en los lomeríos bajos del cerro El Vigía dominando la bahía de Santa Lucía en los terrenos de Icacos.
- La sección oriental que se localiza en la llanura fluvial del Río de la Sabana y de la Laguna de Tres Palos, entre Puerto Marqués y la desembocadura del Río Papagayo.

a) Sección Occidental

Es una zona funcionalmente integrada al sistema de ensenadas y bahías de Acapulco. La característica natural se centra en su ventana hacia el Suroeste a la Bahía de Santa Lucía, y hacia el sur respectivamente a la Bahía de Puerto Marqués, Puntas de Brujas, Rodrigo y Diamante.

Hacia el noreste y noroeste se localizan grandes estribaciones y fuertes pendientes topográficas que terminan en el mar, donde continúan como formaciones rocosas o depósitos de roca en el fondo marino producto del arrastre por escurrimientos superficiales.

b) Sección Oriental

Es una zona funcionalmente integrada al sistema de playas meridionales de la costa de Guerrero. Su atractivo natural más importante se centra en su ventana al mar abierto orientada hacia el sur donde se localizan las playas de Revolcadero, Diamante, Aeromar, Encantada y Barra Vieja.

Hacia el norte se encuentra la laguna de Tres Palos, área prioritaria de biodiversidad costera.

Al Noreste está conformada por grandes estribaciones y pendientes topográficas fuertes que terminan en la planicie costera, donde continúan como barra arenosa y dunas costeras producto del arrastre por escurrimientos superficiales.

Al este se delimita por el Río Papagayo.

Al sur se ubica el mar, definido como un área prioritaria marina colindante a la Trinchera Mesoamericana ZEE.

Aspectos abióticos.

a) Clima

Tipo de clima. El clima donde se encuentra el proyecto es Cálido Subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media A (w1), según la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García, este clima se presenta en el 60.43% del total de la superficie del municipio³.

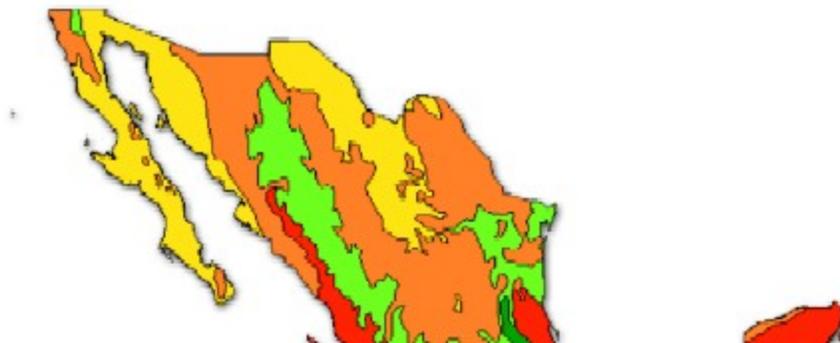




Imagen 22 Distribución de climas en la República Mexicana.

FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2001. Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Comisión Nacional del Agua. México. 175 p.

b) Temperatura.

La temperatura media anual para el municipio de Acapulco durante el periodo 1973 -1999, fue de 27.9° C, siendo la temperatura de 29.0° C para el año más caluroso. Las temperaturas extremas fluctúan entre los 40.5° C (máxima) y 15.5° C (mínima). El periodo más caliente del año comprende los meses de mayo a noviembre.

Tabla 9 ACAPULCO: REGISTRO MEDIO MENSUAL DE TEMPERATURAS (°C)



	Promedio 1973 a 1999	1999
Total Año	27.9	27.6
Enero	26.7	26.7
Febrero	27.1	26.9
Marzo	27.1	26.9
Abril	27.6	27.2
Mayo	28.5	29.1
Junio	28.5	28.4
Julio	28.4	28.2
Agosto	28.3	28.5
Septiembre	28.1	27.5
Octubre	28.4	27.5
Noviembre	28.2	27.8
Diciembre	27.6	26.3

FUENTE: CNA. Estación 12-001, Acapulco, Latitud: 16°/52'/37", Longitud: 99°/53'/48", Altitud: 3msnm, 1999.

Tabla 10 ACAPULCO: REGISTRO MEDIO MENSUAL DE TEMPERATURAS EXTREMAS 1977-1985 (°C)

	Máxima	Mínima
--	--------	--------



Año	40.5	15.5
Enero	36.0	16.0
Febrero	36.0	16.2
Marzo	39.5	15.8
Abril	37.0	15.5
Mayo	40.5	17.4
Junio	39.0	20.4
Julio	37.6	21.0
Agosto	37.0	20.5
Septiembre	36.8	17.3
Octubre	37.0	15.5
Noviembre	37.0	17.6
Diciembre	35.8	16.8

FUENTE: CNA. Estación 12-001, Acapulco, Latitud: 16°/52'/37", Longitud: 99°/53'/48", Altitud: 3msnm, 1999.

c) Precipitación Pluvial.

Para el caso de la precipitación pluvial anual, el promedio en los últimos años es de 1,314 mm. El periodo de máxima precipitación coincide con los meses de alta temperatura, es decir de julio a octubre, decreciendo considerablemente el resto del año, hasta ser prácticamente nula en los meses de noviembre a abril. Existen 60 días de lluvia al año y se cuenta con una humedad relativa media anual de 67% (se cita una figura de normales climatológicas). El área de estudio se encuentra próxima a una región considerada de alta precipitación (Costa Grande Guerrero).

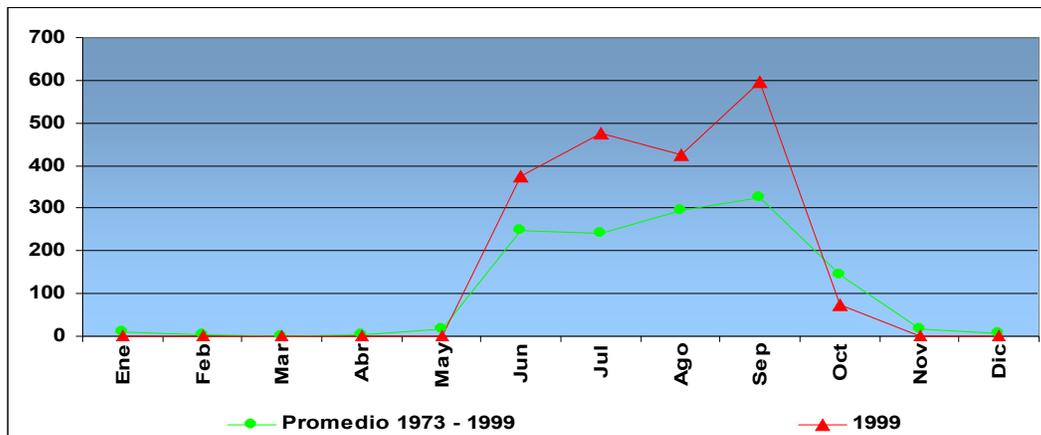
Tabla 11 ACAPULCO: REGISTRO MEDIO MENSUAL DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL (mm).

	Promedio 1973 a 1999	1999
Total Año	1 313.5	1 947.0

Enero	11.1	0.0
Febrero	3.3	0.0
Marzo	1.2	0.0
Abril	3.6	0.0
Mayo	17.5	0.0
Junio	248.6	374.3
Julio	240.7	475.5
Agosto	295.9	426.3
Septiembre	324.3	596.4
Octubre	145.3	74.3
Noviembre	15.2	0.2
Diciembre	6.8	0.0

FUENTE: CNA. Estación 12-001, Acapulco, Latitud: 16°52'37"; Longitud: 99°53'48"; Altitud: 3msnmm, 1999.

Imagen 23 ACAPULCO: REGISTRO MEDIO MENSUAL DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL (mm).



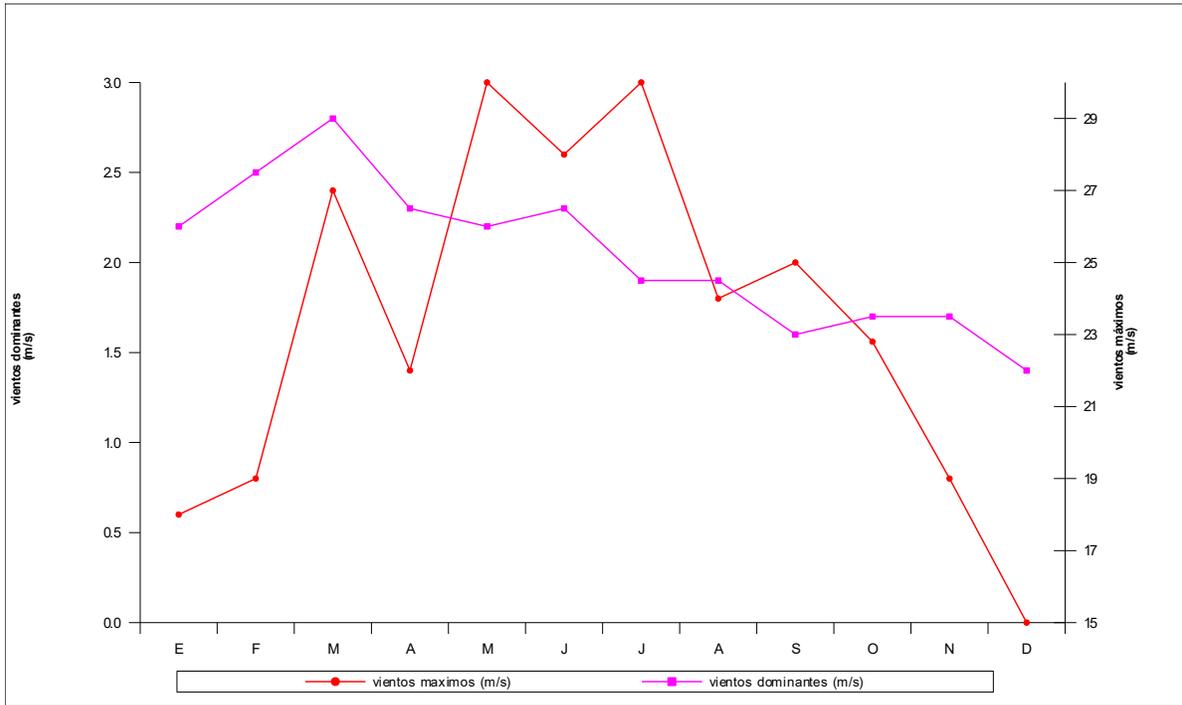
FUENTE: CNA. Estación 12-001, Acapulco, Latitud: 16°52'37", Longitud: 99°53'48", Altitud: 3msnmm, 1999.

d) Vientos.

La zona se ve afectada por vientos dominantes del norte con velocidades de 2 a 9 kilómetros por hora entre los meses de junio a agosto y vientos predominantes del suroeste durante el período de noviembre a marzo, el resto del año los vientos son variables y sin dirección continua, sin embargo, los vientos de máxima velocidad se han observado en los meses de abril a septiembre con dirección oeste - suroeste, para disminuir la velocidad hasta octubre cambiando su dirección hacia el sur.



La zona cerril y acantilados que bordean a las bahías, frente a mar abierto, presentan cierta protección por su configuración. Sin embargo, la orientación de las obras de atraque y fondeadero están mayormente expuestas a los vientos del cordón litoral.



Fuente: Sistema Meteorológico Nacional, Comisión Nacional del Agua, SEMARNAT. 2002.

e) Humedad relativa.

El valor promedio mensual de humedad relativa es de 78%, siendo su máxima promedio de 80% detectada en el mes de septiembre, mientras que su mínima extrema es de 76% en el mes de marzo.

f) Presión atmosférica

La presión atmosférica promedio anual del periodo 1951-1980 es de 1,007.8 Mm. de hg.

g) Nubosidad e insolación.

La nubosidad corresponde a los días nublados y la insolación a los días despejados al año. El promedio de días nublados por año fue de 98.99 días, siendo julio, el mes con mayor nubosidad, con 17.03 días, mientras que el mes tuvo más días soleados con 23.30 días. El promedio de días soleados fue de 150.28 días.

En lo referente a insolación se tiene un promedio anual de 2,914.3 horas, el mes con promedio máximo es marzo con 272.10 horas y el mínimo se observa en septiembre con 192 horas.

h) Fenómenos Hidrometeorológicos⁴.

Dada la ubicación del área del proyecto cerca del litoral del Pacífico y que se encuentra bajo la influencia de la zona matriz del Golfo de Tehuantepec, se ve sometida a las perturbaciones atmosféricas intensas conocidas como ciclones o tormentas tropicales. Estas perturbaciones generalmente van acompañadas de aire húmedo y precipitación que invade a la altiplanicie y son de carácter torrencial sobre las vertientes que entran en contacto directamente y se presentan principalmente entre la mitad del mes de mayo y la primera semana de octubre.



Imagen 25 Ciclonés tropicales en la categoría de huracán que impactaron directamente a México de 1980 a 2002.

FUENTE: Pagina Web: <http://smn.cna.gob.mx/ciclones/historia/historia.html>



h.1) Lluvias torrenciales

En algunas ocasiones, la precipitación máxima en 24 horas (384 mm) iguala la cantidad total registrada en el mes con mayor precipitación (septiembre), valor que equivale 27% con respecto a la precipitación total anual. Una vez que la capacidad de absorción del suelo está alcanzada, tales cantidades extraordinarias de agua llevan a causar diversos problemas como inundaciones, deslaves, desbordamientos de cuerpos de agua.

h.2) Tempestades Eléctricas

Durante el año, en la región de Acapulco y sus alrededores no se llegan a promediar más de 5 tormentas eléctricas, por lo que esta área está catalogada como una zona de muy bajo riesgo por este fenómeno. La frecuencia anual de ocurrencia de tempestad eléctrica es de 3.40 días. De acuerdo a los datos analizados, el fenómeno se presenta en los meses de mayor precipitación (junio a octubre), además de mayo, noviembre y diciembre. Las frecuencias mayores ocurren en los meses de julio y agosto, meses en los cuales se registra la precipitación más alta.

h.3) Huracanes y tormentas tropicales

Entre 1949 y 1996, en el estado de Guerrero se registraron 28 ciclones tropicales de los cuales el más intenso (Madeleine en 1976: categoría 4) alcanzó velocidades de viento de hasta 231 Km/hr. La frecuencia ciclónica promedio de la región es de uno por cada 2.4 años entre julio y octubre.

Los ciclones generalmente siguen trayectorias paralelas a la costa por lo que el mayor impacto es de origen pluvial. En 1997, el huracán Paulina logró alcanzar categoría 4 afectando seriamente la costa del estado de Guerrero y afectó a toda la ciudad de Acapulco. De acuerdo al análisis hecho para el periodo de 1960 a 1998, la región de Acapulco tiene la presencia de varios ciclones que han impactado directamente en el área del Municipio de Acapulco.

En últimas fechas, la Tormenta Manuel e Ingrid, con presencia el primero en el Pacífico y el segundo por el Atlántico, provocaron intensas lluvias que ocasionaron desbordamientos de ríos, provocando deslaves e inundaciones en varias partes de la República Mexicana. En el Puerto de Acapulco, se vio afectada la Zona Oeste, donde el río de la sabana encontró un dique a su paso que ocasiono su desbordamiento y encontró salida hacia el canal meándrico de la Laguna Negra de Puerto Marques.

En tanto, Manuel se ubicó aproximadamente a 275 km al suroeste de Zihuatanejo, Guerrero, y a 290 km al sur de Lázaro Cárdenas, Michoacán Presento vientos sostenidos de 75 km/h y rachas de 95 km/h, se mueve hacia el suroeste a 6 km/h. La zona de alerta de tormenta va desde Punta San Telmo, Michoacán a Acapulco, Guerrero.

Manuel, fue el séptimo huracán de la temporada. Se formó de una baja presión que se encontraba al sur de México. Éste poseía un centro bien definido y una conexión



organizada; por eso la NHC declaró la formación de la Depresión tropical Trece-E, ubicado a 225 kilómetros al sur de Zihuatanejo, México.

La tormenta se intensificó y, por la razón de estar estacionario, descargó lluvias torrenciales con acumulaciones máximas de hasta 15 pulgadas. Dicho esto, y por tener al Huracán Ingrid en el Golfo de México, el servicio de protección civil alertó a doce estados del país a estar preparados para enfrentar las lluvias.

h.4) Inundaciones pluviales y lacustres

Debido a la orografía con pendientes medias de alrededor de 20%, en Acapulco las lluvias torrenciales llegan muy rápidamente a las llanuras en las partes bajas. Se pueden causar serios problemas de inundación si en las partes bajas se cuenta con una topografía plana y dificultad de drenar, sea por las condiciones locales del suelo o por obstrucción de los cauces naturales. El área de estudio cuenta con tres zonas que se inundan con regularidad:

- La zona comprendida por el río La Sabana, la Laguna de Tres Palos y el Boulevard de las Naciones.
- La zona entre la Zanja y Laguna Negra.
- Una amplia zona que tiene el poblado de Tres Palos en su centro.

A partir de los datos recabados de la Red de Estaciones Climatológicas (**CONAGUA**), se determinó que no existía ninguna estación climatológica dentro del Sistema Ambiental, por lo que se tomaron los resultados de la estación Laguna Tres Palos (de número 00012223 y ubicada a los 16°49'47" latitud N y 099°46'42" longitud) por ser la más cercana al área del proyecto y por contar con las mismas características del lugar.

Tormentas Tropicales y Huracanes

Por su ubicación geográfica y poseer 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. Los ciclones tropicales se presentan año tras año afectando a la población que se asienta próxima a las costas y, muchas veces, también a asentamientos lejanos a ellas. Para la temporada de huracanes de 2018, se presentaron 18 huracanes en el Océano Pacífico y 14 en el Océano Atlántico, Golfo de México y mar Caribe, algunos de estos fenómenos tuvieron influencia en territorio mexicano, lo que demuestra la gran exposición del país a estos (CONAGUA, 2016 citado por Rodríguez Esteves, Juan Manuel 2017).

El estado de Guerrero, en la costa sur del Pacífico mexicano, ha sido afectado por un número significativo de tormentas tropicales en los últimos años. Guerrero es uno de los



estados con una considerable actividad turística al contar con centros turísticos de importancia nacional e internacional, tal es el caso Ixtapa-Zihuatanejo y del puerto de Acapulco. Este ha sido un gran centro de desarrollo turístico desde la década de 1950, cuando los gobiernos de ese entonces vieron el potencial esa región. Esto dio como resultado que Acapulco fuera desde ese entonces una de las principales fuentes económicas para el estado de Guerrero y para el país en este sector. Rodríguez Esteves, Juan Manuel (2017).

Para el periodo de 1970 a 2011, el estado de Guerrero ha sufrido el impacto directo de por lo menos 24 ciclones tropicales, destacando los años 1974 y 1996 cuando se presentaron tres ciclones en cada temporada (**CONAGUA, 2012 citado por Rodríguez Esteves, Juan Manuel 2017**).

En este sentido con base en el Atlas Nacional de Riesgo publicado por **CENAPRED** el área del proyecto se ubica bajo dos indicadores; 1. Grado de Peligro por ciclones tropicales hasta el 2015, en el cual se clasifica con bajo peligro, 2. Grado de riesgo por Ciclones tropicales hasta el 2015, en el cual se clasifica con riesgo medio. En este sentido de acuerdo con la **CONAGUA** en la temporada de ciclones 2019, se pronosticaron 19 ciclones tropicales con nombre en la cuenca del Pacífico Nororiental y 14 en la del Atlántico, sumando un total de 33 ciclones tropicales. (información de las Estaciones Meteorológicas Automáticas: Comisión Nacional del Agua **CONAGUA** y Servicio Meteorológico Nacional SMN septiembre 2013.)

Precipitación pluvial promedio mensual. De acuerdo a información obtenida en la C.N.A., Delegación Guerrero, y en el observatorio meteorológico ubicado en el Aeropuerto de Acapulco, indica que el período de lluvias ocurre de mayo a septiembre y dos períodos de secas de enero a abril y durante el mes de diciembre, salvo en raras excepciones que llovió en diciembre los años 1957, 1958, 1992, 1995 y 1997. El promedio de precipitación pluvial anual es de 1290 mm., las mensuales se muestran en la tabla anexa. Vientos dominantes. La zona se ve afectada por vientos dominantes del norte con velocidades de 2 a 9 kms. Por hora entre los meses de junio a agosto y vientos predominantes del suroeste durante el período de noviembre a marzo, el resto del año los vientos son variables y sin dirección continua, sin embargo, los vientos de máxima velocidad se han observado en los meses de abril a septiembre con dirección oeste - suroeste, para disminuir la velocidad hasta octubre cambiando su dirección hacia el sur. En términos generales los vientos dominantes son del suroeste y oeste. Humedad relativa. El promedio anual de humedad relativa en porcentaje es de 79.76 durante el período de 1975 a 2005, con una mínima extrema de 71 % en marzo de 1992 repitiéndose en marzo de 1993 y una máxima extrema de 90% en enero de 1975. Nubosidad e insolación. La nubosidad corresponde a los días nublados y la insolación a los días despejados al año, por lo tanto se tiene un promedio anual de 95 nublados y 268 despejados respectivamente, el máximo promedio mensual para estos parámetros es de 15 días nublados en agosto y 14 días despejados en marzo, por lo que respecta a los mínimos promedio mensuales es de 1.6 días nublados en marzo y 2 días despejados en agosto y septiembre. En lo referente a insolación se tiene un promedio anual de 2,914.3 horas, el mes con promedio máximo es marzo con 272.10 horas y el mínimo se observa en septiembre con 192 horas Tormentas tropicales y huracanes. Se cuenta con registros



históricos de desastres naturales por los fenómenos hidrometeoro lógicos de huracanes y ciclones. En especial para la zona urbana de Acapulco se considera la trayectoria del huracán Paulina ocurrida en 1998, esta trayectoria siguió su paso de SE a NW en la parte norte de la zona urbana de Acapulco. La trayectoria de este fenómeno causó diversos tipos de daños que en su conjunto afectaron toda la zona urbana. Según cifras históricas de ciclones tropicales que penetran en territorio nacional por el Pacífico en el período de 1949 a 1996, en el estado de Guerrero, se tienen registrados 28 eventos de los cuales el más intenso fue “Madeline” de categoría 4 en el año de 1976. En 1998 el huracán “Pauline” logró alcanzar categoría 4 afectando seriamente la costa del estado de Guerrero y afectó a toda la ciudad de Acapulco. De acuerdo al análisis hecho para el periodo de 1960 a 1998, la región de Acapulco tiene la presencia de varios ciclones que han impactado directamente en el área del Municipio de Acapulco. En últimas fechas, la Tormenta Manuel e Ingrid, con presencia el primero en el Pacífico y el segundo por el Atlántico, provocaron intensas lluvias que ocasionaron desbordamientos de ríos, provocando deslaves e inundaciones en varias partes de la República Mexicana. En el Puerto de Acapulco, se vio afectada la Zona Oeste, donde el río de la sabana encontró un dique a su paso que ocasiono su desbordamiento y encontró salida hacia el canal meándrico de la Laguna Negra de Puerto Marques. En tanto, Manuel se ubicó aproximadamente a 275 km al suroeste de Zihuatanejo, Guerrero, y a 290 km al sur de Lázaro Cárdenas, Michoacán Presento vientos sostenidos de 75 km/h y rachas de 95 km/h, se mueve hacia el suroeste a 6 km/h. La zona de alerta de tormenta va desde Punta San Telmo, Michoacán a Acapulco, Guerrero. Manuel, fue el séptimo huracán de la temporada. Se formó de una baja presión que se encontraba al sur de México. Éste poseía un centro bien definido y una convexión organizada; por eso la NHC declaró la formación de la Depresión tropical Trece-E, ubicado a 225 kilómetros al sur de Zihuatanejo, México. La depresión se encontraba en aguas cálidas además de que una cizalladura de viento se encontraba débil. Es decir, las condiciones ambientales eran muy cómodas para una intensificación. Por eso, la depresión se convirtió en la Tormenta tropical Manuel a 240 kilómetros al sur- suroeste de Zihuatanejo. Dicho esto el Gobierno de México emitió una alerta de tormenta tropical para el Estado de Guerrero, y un aviso de inundación para los estados de Oaxaca y Chiapas. A las 03:00 UTC del 14 de septiembre la tormenta disminuyó su velocidad de desplazamiento hasta estar casi estacionario, esto es debido a que Manuel se encontraba en un área de “giro de escala sinóptica” asociada con Ingrid lo que estaría propiciando su desplazamiento hacia el noreste. La tormenta se intensificó y, por la razón de estar estacionario, descargó lluvias torrenciales con acumulaciones máximas de hasta 15 pulgadas. Dicho esto, y por tener al Huracán Ingrid en el Golfo de México, el servicio de protección civil alertó a doce estados del país a estar preparados para enfrentar las lluvias. La noche del 19 de octubre, un área de baja presión frente a la costa sur de México encontró condiciones favorables para desarrollarse en la Depresión tropical Diecisiete-E, cuando se localizaba a 330 km al sur de Acapulco. Por consiguiente, se emitió una alerta de tormenta tropical desde dicho puerto hasta Lázaro Cárdenas. En las primeras horas del día 20, se convirtió en la tormenta tropical Raymond. Después de esto, el sistema incrementó su convección profunda cerca del centro debido a que se encontraba sobre aguas cálidas y una cizalladura de viento débil Rápidamente Raymond expuso un ojo aparente y sus vientos aumentaron a 160 km/h; por estos factores, fue considerado huracán de categoría dos,



mientras se encontraba a 215 kilómetros al sur de Zihuatanejo, México. El gobierno de México emitió un aviso de huracán para las localidades comprendidas entre Técpan de Galeana y Lázaro Cárdenas. El 21 de octubre, Raymond continuó intensificándose rápidamente mostrando un ojo circular simétrico y alcanzando vientos mayores a 205 km/h en un minuto, considerado pues, como un huracán mayor de categoría tres. Esta intensidad supuso al sistema, como el ciclón más fuerte de la temporada superando a Henriette. El ojo se encontraba estacionario a 170 kilómetros al sur-suroeste de Zihuatanejo. Debido a la presencia de una baja de mediano a alto nivel al norte y unas dorsales subtropicales al oeste y este del sistema, el desplazamiento de Raymond se tornó errático y nulo; esta tendencia se mantuvo desde las 09:00 UTC del 21 de octubre a las 12:00 UTC del 23 de octubre, ya degradado a tormenta tropical. En este periodo, se registraron precipitaciones con acumulaciones de 194 milímetros en Acapulco.

Históricamente, la ciudad de Acapulco ha sido afectada por ciclones tropicales que han impactado a México. En octubre de 1997, el huracán Paulina dejó a su paso 147 pérdidas humanas, 50,000 damnificados y pérdidas económicas por 447.8 millones de dólares (CENAPRED, 2004). Años más tarde, en septiembre de 2013, dos ciclones tropicales ocurrieron de manera simultánea en México: en el océano Pacífico, la tormenta tropical “Manuel” y el huracán “Ingrid” en el Golfo de México, afectando el 77% del territorio nacional. Entre el 14 y 16 de septiembre se presentaron precipitaciones intensas que alcanzaron 885 mm, esta cifra representa el 80% de la media anual de precipitación (CONAGUA, 2013). En Acapulco de Juárez, la tormenta tropical “Manuel” ocasionó inundaciones por el desbordamiento de los ríos Papagayo y La Sabana, así como en el complejo turístico denominado Acapulco Diamante y la zona del aeropuerto internacional, las cuales causaron 24 pérdidas humanas y daños por 387 millones de dólares en carreteras, puentes, aproximadamente 13,000 viviendas afectadas, además de 40,000 turistas varados en la zona hotelera (IMPLAN, 2015).

El acelerado crecimiento territorial de las ciudades en áreas cuya aptitud del suelo para el asentamiento de población es considerada como inadecuada, tiende a incrementar la vulnerabilidad de las viviendas frente a amenazas de origen natural. A lo anterior, si se agrega que las condiciones socioeconómicas de las familias de escasos recursos asentadas en áreas carentes de infraestructura, servicios y en viviendas inseguras, son de alta marginalidad, entonces la combinación de ambos factores incrementa potencialmente las posibilidades de ocurrencia de un desastre.

En el proceso de diseño y realización de la Guía Metodológica para la Elaboración de Atlas de Peligros Naturales a Nivel de Ciudad (Identificación y Zonificación) se llevo a cabo su aplicación en una ciudad incluida en el Programa Hábitat, por lo que la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio, presenta el Atlas de Peligros Naturales de la Ciudad de Acapulco, Guerrero, que tiene como objetivo proporcionar a las autoridades locales información relevante sobre las zonas de mayor impacto por peligros naturales identificados en la ciudad.



La ubicación de las zonas de riesgos y el nivel de peligro identificado de Acapulco constituyen los primeros pasos para la consolidación de un sistema de protección civil y del proceso de gestión de riesgos en este importante puerto turístico. Con ellos se avanza hacia uno de los objetivos sustanciales de SEDESOL: propiciar el mejoramiento de las condiciones de vida de quienes residen en las comunidades marginadas de las ciudades y zonas metropolitanas del país. El atlas de riesgos de la zona urbana de Acapulco se basa en las actividades de recopilación bibliográfica, cartográfica y en el análisis de la misma con el propósito de utilizar los datos que llevan a la identificación de los peligros naturales y antropogénicos que son aquellos fenómenos cuya ocurrencia en el tiempo y en el espacio han sido cuantificados, cualificados y referidos con base en los desastres de vidas y actividades humanas ocurridos al menos en los últimos 20 años (Bitrán, 2001; Bitrán, et al., 2001). Se utilizaron los métodos básicos de interpretación de los sensores remotos disponibles como son las imágenes de satélite, ortofotos, fotografías aéreas y el modelo digital de elevación para extraer información relativa a la expresión regional de los peligros naturales y en la definición de las zonas de riesgos en zonas urbanas o Atlas de peligros naturales de la ciudad de Acapulco de Juárez, Gro. 10 microzonificación. Se utilizaron también los criterios fotogeológicos para definir las zonas de riesgo mitigables y no mitigables y se proponen acciones y programas para disminuir los efectos de desastres en las zonas mitigables.

Finalmente, la información expresada en los mapas de peligros y riesgos se integró dentro de un sistema de información geográfica o SIG para el despliegue y la consulta rápida y sencilla en donde cada mapa tiene sus propios atributos de acuerdo a un diccionario de datos. El arreglo ordenado de la información de los mapas y sus atributos definen una base de datos y en ese sentido conforma un atlas digital de peligros y riesgos de la zona urbana de Acapulco

PELIGROS POR TSUNAMIS

Un tsunami es una ola de gran altura, superior a las ordinarias registradas en una zona de costa. Conlleva el peligro de penetración tierra adentro por lo que puede causar daños en obras, bienes y servicios, así como la pérdida de vidas humanas en una zona urbana cercana a la costa. El uso del suelo a lo largo del litoral del municipio de Acapulco de Juárez es intenso y en algunos lugares presenta asentamientos irregulares. Debido a la infraestructura turística-urbana y a la densidad de población, tanto permanente como flotante, la zona costera de Acapulco es vulnerable, en diferentes grados a la acción de peligros naturales como son tormentas tropicales, huracanes sismos, tsunamis y otros peligros. Atlas de peligros naturales de la ciudad de Acapulco de Juárez, Gro. 87 secundarios, los cuales afectan a la zona costera produciendo erosión de playas,



asolvamiento súbito, derrumbes e inundaciones. La probabilidad de que ocurran estos fenómenos es alta y en algunos caos es además periódica, por lo que representa un peligro serio para la población en general. La morfología costera del estado de Guerrero es muy irregular, se presentan regiones de planicies costeras angostas, que incluyen lagunas y deltas con playas extensas y alternan con regiones de pendientes fuertes en donde existen salientes rocosas con acantilados altos y entrantes de dimensiones diversas, que forman bahías y caletas con playas en ocasiones extensas o pequeñas. Esta morfología costera presenta dos cuerpos de agua principales, la Bahía de Acapulco y la Bahía de Puerto Marques, y tanto al noreste, como hacia el sureste se han desarrollado playas de barrera extensas que encierran las lagunas de Coyuca en el noroeste y la laguna de Tres Palos en el sureste. Los procesos que ocasionan ascensos del nivel del mar que pueden representar un peligro para las poblaciones o actividades que se desarrollan a lo largo de los litorales son: los maremotos, las mareas de tormenta y el ascenso lento del nivel del mar por cambio climático. De estos procesos los mas peligrosos son los maremotos, también llamados “tsunamis”, que pueden tener tiempos de arribo a la línea de costa del orden de segundos. Un tsunami (del japonés TSU: puerto o bahía, NAMI: ola), es una ola o serie de olas que se producen en una masa de agua al ser empujada violentamente por una fuerza que la desplaza. Como se puede suponer, los tsunamis pueden ser ocasionados por terremotos locales o por terremotos ocurridos a distancia. De ambos, los primeros son los que producen daños más devastadores debido a falta de tiempo suficiente para evacuar la zona generalmente. Un Tsunami se produce entre 10 y 20 minutos después del terremoto ya que el terremoto por si mismo genera terror y caos que hacen muy difícil organizar una evacuación ordenada. Los maremotos son comunes en las costas del sur y sureste de México debido a dos procesos; el primero es local y se debe a la gran actividad sísmica de la región y el segundo es distante, originado por la actividad sísmica de todas las regiones alrededor del Océano Atlas de peligros naturales de la ciudad de Acapulco de Juárez, Gro. 88 pacifico, pues los Tsunamis tienen la facilidad de desplazarse a miles de kilómetros de distancia desde el lugar en que se originan. Los maremotos son ocasionados por el arribo, de una ola de grandes dimensiones a la línea de costa. Los tsunamis son generados por la ocurrencia de sismos bajo el lecho marino, deben tener una magnitud suficientemente alta (se dice que debe ser mayor a una magnitud de 6.5) y una duración mayor de 20 segundos, dependiendo de la magnitud del sismo. Para el caso de Acapulco los tsunamis locales son producidos en la región de la Fosa Mesoamericana y de acuerdo a la velocidad de desplazamiento el tsunami puede arribar a Acapulco en menos de una hora. Por ejemplo, el sismo formado en la Fosa Mesoamericana frente a Michoacán el 19 de septiembre de 1985, genero un tsunami que tardo únicamente 30 segundos en llegar a Lázaro Cárdenas y 23 minutos en llegar a Acapulco. Por otra parte, los tsunamis lejanos o remotos son generados por sismos que ocurren en las márgenes del Océano Pacifico, en lugares tan alejados como Japón, Chile Nueva Zelanda. En Acapulco, la mayoría de los tsunamis lejanos han provocado olas menores de 0.5 m, y pocos han alcanzado alturas mayores de 1 m.

PELIGROS POR INUNDACIÓN



Las inundaciones son una de las catástrofes naturales que mayor número de víctimas producen a nivel mundial (Fuentes y Franco, 1997). Las principales causas de las inundaciones son: exceso de precipitación y falta de absorción del terreno que no puede absorber o almacenar tal cantidad de agua, resbala por la superficie y sube el nivel de los ríos; rotura de presas, cuando se rompe una presa toda el agua almacenada en el embalse es liberada bruscamente y se forman grandes inundaciones muy peligrosas; actividades humanas, que favorecen los efectos de las inundaciones como sucede al asfaltar cada vez mayor superficie del terreno lo que impide que el suelo absorba el agua de lluvia y favorece que llegue a los cauces de los ríos a través de desagües y cunetas (Hernández y Carrasco, 2001; Oropeza y Reyes, 2001). También se debe a causa de la tala de bosques y los cultivos que desnudan al suelo de su cobertura vegetal, con lo que llegan a los ríos grandes cantidades de materiales en suspensión que agravan los efectos de la inundación. Hacia el norte de la bahía de Acapulco, el parteaguas tiene una elevación máxima de 900 msnm al norte, disminuyendo hacia el sur con altitud media de 500 msnm, por lo que la distancia horizontal a la línea de la costa de 4,500 m. De lo anterior se ha determinado que la pendiente media de la cuenca es aproximadamente de 20%, con lo que tiene una respuesta rápida a la precipitación, es decir, los escurrimientos llegan a las partes bajas en menos de una hora después de iniciada la tormenta. De acuerdo al análisis de la información de desastres históricos se han detectado zonas que han sido afectadas por precipitaciones torrenciales. Un ejemplo son las zonas que hoy ocupan la colonia el Terrero, en donde la morfología muestra un grueso depósito de material proluvial, mezclando con materiales muy finos con bloques de roca de 2 a 3 m³, en pendientes que van desde 2° hasta 6°, todos ellos aledaños a un cauce amplio que en el pasado inmediato ha mostrado huellas de desbordamiento. En la ciudad de Acapulco se tienen identificados en forma inicial sitios con graves problemas de inundación pluvial, sobre todo hacia la parte Atlas de peligros naturales de la ciudad de Acapulco de Juárez, Gro. 112 oriental de la ciudad, en particular las zonas de Cayaco, Tuncingo, Tres Palos y el poblado de Llano Largo. Otra área identificada es la zona ubicada entre La Zanja y Laguna Negra. Ambas zonas tienen una topografía plana y presentan dificultad de drenar aguas excedentes por los estrangulamientos de los cauces naturales así como puentes y drenes para obras de equipamiento. Así mismo, la zona hotelera, situada a lo largo de la bahía de Acapulco, es vulnerable a inundaciones o a sus repercusiones, lo que afectaría el eje de la actividad económica de la localidad y por tanto al municipio en general. Las precipitaciones que caen en Acapulco, son del orden de los 1,403.8 mm al año.

Durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre éstas superan 240 mm y alcanzan su máximo nivel en el mes de septiembre con 389.2 mm, este registro en ocasiones es similar a la precipitación máxima que se puede alcanzar en 24 hrs durante el mes de junio (384.4 mm), valor que equivale al 27% con respecto a la precipitación total anual.

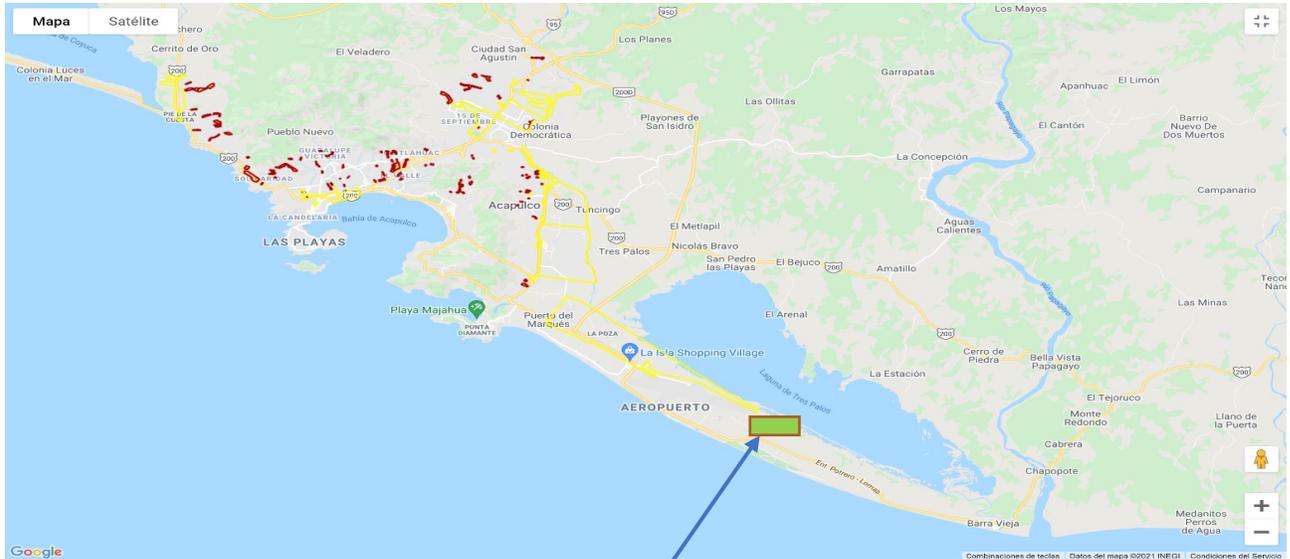


Imagen 26 Zonas inundables

COLOR MARRON ZONAS DE RIESGO, COLOR AMARILLO ZONAS INUNDABLES, LA ZONA DEL PROYECTO NO SE LOCALIZA EN ZONA DE RIESGO Y/ O ZONA INUNDABLE.

PRINCIPAL DIRECTORIO DEPENDENCIA TRAMITES Y SERVICIOS RECOMENDACIONES

ATLAS DE RIESGOS DIGITAL INTERACTIVO

Imprimir

Mapa Satélite

Plan Operativo

- Riesgo Hidrológico
 - Zonas de Riesgo
 - Zonas de Alto Riesgo
 - Zonas Inundables
- 37 Sitios
 - Arroyos
 - Ríos
 - Escurrimientos encausados
- Riesgo Geológico
- Riesgos Químicos
- Agentes Reguladores
- Recursos Disponibles
- Agentes Afectables
- Inundación Ingrid y Manuel



Imagen 27 **Zonas de riesgo**

A ZONA DEL PROYECTO NO SE LOCALIZA EN ZONA DE RIESGO Y/ O ZONA INUNDABLE

(FUENTE ATLAS DEL H. AYUNTAMIENTO DE ACAPULCO DE JUAREZ).

Mapa de áreas inundadas en Acapulco de Juárez, Gro., mediante técnicas SAR

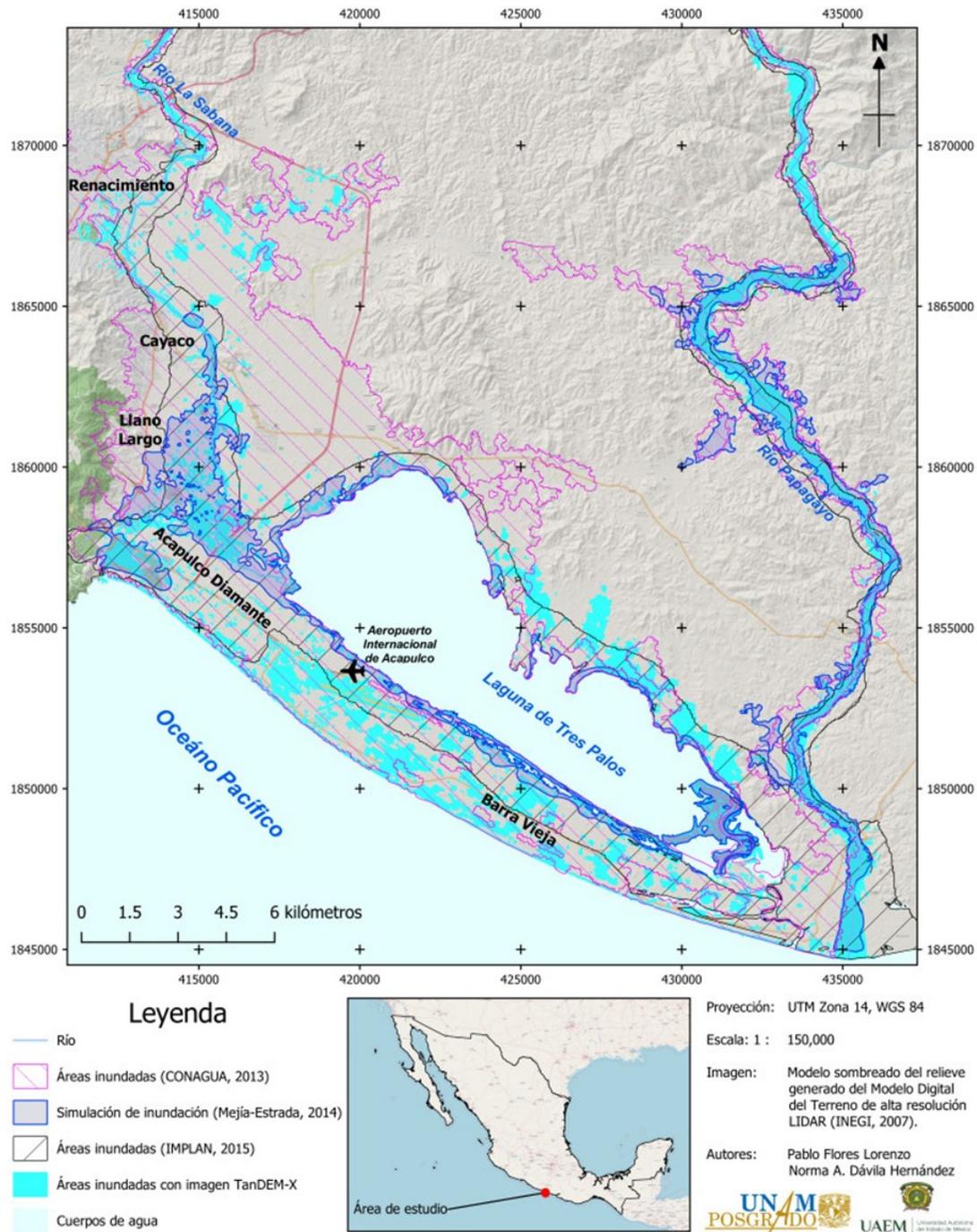


Imagen 28 Mapa de áreas inundadas en Acapulco

LA ZONA DEL PROYECTO NO SE LOCALIZA EN ZONA DE RIESGO Y/ O ZONA INUNDABLE.



i) Geología y geomorfología.

En la región se distinguen tres zonas geomorfológicas importantes y son las siguientes:

Planicies Litorales. Es una unidad que se extiende a lo largo del litoral pacífico. Su límite altitudinal ha sido definido a partir de la curva de nivel de 200 metros.

Morfológicamente representa una franja con una anchura que va de 10 a 25 Km, debido a las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, que descienden hacia el mar.

Asimismo, tal composición morfológica da origen a toda una serie de bahías y acantilados en las costas, entre los que se distingue Pie de la Cuesta. Se observa esta unidad geomorfológica en el centro y hacia lo largo de la zona litoral del municipio de Acapulco de Juárez.

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

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

En Acapulco, la Sierra Madre del Sur posee una altura media de 1,600 metros sobre el nivel del mar, presentando topografía accidentada, principalmente en las partes costeras, ya que la prolongación de los contrafuertes de la sierra hasta el mar; dan origen a la formación de acantilados. El relieve se aprecia suave en los ríos Papagayo y La Sabana, así como en la Laguna de Tres Palos.

Geología General.

La Sierra Madre del Sur, desde Colima hasta Oaxaca, y las zonas contiguas del Noroccidente de Guerrero, Michoacán y estado de México, constituyen una región con alta complejidad estructural que presenta varios dominios tectónicos yuxtapuestos.



El segmento más septentrional de la Sierra Madre del Sur está formado por afloramientos de secuencias mesozoicas, tanto sedimentarias de plataforma como volcánico-sedimentarias de tipo arco insular-volcánico-mar marginal. Las zonas correspondientes al Noroccidente de Guerrero, Occidente del estado de México y sur de Michoacán conforman una región con afloramientos volcánico-sedimentarios del jurásico y Cretácico, metamorfosados que se encuentran cubiertos por las rocas volcánicas y sedimentarias continentales del Cenozoico. Esta región limita al Oriente, a la altura de la línea Ixtapan de la Sal - Taxco - Iguala con la región de la plataforma Cretácica de Morelos y Guerrero.

El segmento meridional de la Sierra Madre del sur está formado por extensos afloramientos de rocas metamórficas que abarcan un rango geocronológico que varía del Paleozoico al Mesozoico y que se encuentran afectados por emplazamientos batolíticos del Mesozoico Superior y aún del Cenozoico. La región pacífica de la Sierra Madre del Sur, correspondiente a los estados de Colima, Michoacán y Norte de Guerrero, presentan afloramientos extensos de rocas volcánicas andesíticas interestratificadas, con capas rojas de limolita, conglomerado volcánico y capas de caliza subarrecifal, con una macrofauna del Albiano. Estos afloramientos forman parte de lo que Vidal en (1980) ha llamado el Conjunto Petrotectónico de Zihuatanejo, Guerrero, Coalcomán, Michoacán.

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).

Existen, además, en esta porción septentrional de la sierra, afloramientos extensos de secuencias sedimentarias de calizas de plataforma con fauna del Albiano.

Las principales geoformas son las siguientes:

- 1.- **Eútrico**.- saturado en bases (mínimo del 50% por 1M NH₄OAc) al menos entre 20 y 100 cm desde la superficie del suelo, o, en el caso de los Leptosoles, en una capa de 5 cm de espesor directamente encima de un contacto lítico
- 2.- **Endoeútrico**: saturado en bases en todas sus partes entre 50 y 100 cm desde la superficie del suelo.
- 3.- **Hipereútrico**: saturado con el 80% o más en todas sus partes entre 20 y 100 cm desde la superficie del suelo.
- 4.- **Ortieútrico**: saturado en todas sus partes entre 20 y 100 cm desde la superficie del suelo.



Geología Superficial.

La región en la que se encuentra el área del proyecto está constituida por las siguientes formaciones:

Rocas Metamórficas. Las rocas más antiguas que afloran en la región corresponden a la serie Solapa (Paleozoico) y consisten en una secuencia potente de rocas metasedimentarias de intensidad metamórfica variable. El terreno que cubre en parte estas rocas, se caracteriza por una desecación muy avanzada y por la presencia de una cubierta de arbustos y de suelos de espesores variables. Los tipos de rocas varían de esquistos de biotita a gneises de biotita, encontrándose localmente algunos horizontes de cuarcita y mármol.

Intrusivas. Estas se componen de rocas graníticas del Cretácico de grano medio a grueso, de color claro. El área de afloramiento de este tronco granítico es de unos 60 Km², localizándose el área del proyecto sobre él.

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

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

Descripción breve de las características del relieve.

El proyecto “APERTURA DEL CANAL”, se ubica en el litoral del Municipio de Acapulco, que se encuentra junto a la trinchera de Mesoamérica o fosa de Acapulco, localizada a unos 50 Km. al Sw del puerto, bordea toda la costa Sw y se extiende hacia Nw del paralelo 19, caracterizando a esta zona con una alta frecuencia de movimientos telúricos. El predio en donde se ubica el proyecto presenta una topografía ligera descendente de 1.03 metros ubicando el nivel N+4.40 sobre la banquetta y el nivel N +5.43 sobre el lindero Sur del predio colindante con la carretera Barra Vieja.

Las diaclasas y fracturas que contienen las rocas graníticas de la zona, presentan una inclinación hacia el Sw con rumbo general N de 70°; este grupo de fracturas o diaclasas normales a este sistema (N 30° E) también se encuentran bien desarrolladas formando otras familias menos importantes, pero en unión de las anteriores son causantes de la división en el bloque del terreno granítico.

Las diaclasas y fracturas del tipo longitudinal (N 70° W) a que se refiere el párrafo anterior, parecen tener alguna relación con la zona de ruptura de la trinchera de Mesoamérica, que queda localizada frente a la ciudad de Acapulco de Juárez con un rumbo aproximado N 60° - 70° W.

Susceptibilidad de la zona a sismicidad.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Estas zonas son un reflejo de la frecuencia de los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona D, en donde se localiza el proyecto, es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

El área del proyecto se localiza sobre la Trinchera Mesoamericana, que es la depresión oceánica paralela a la costa del sur de México, es una fosa oceánica profunda, estrecha y extensa en longitud formada por procesos endógenos. Se trata de subducción de una placa oceánica (Cocos) bajo otra continental; la zona con mayor índice de sismos en la República Mexicana. La magnitud de estos fenómenos oscila entre 4 y 8 grados en la escala de Richter. Precisamente a lo largo del litoral Pacífico hay frecuentes movimientos tectónicos de gran velocidad a causa de la subducción de ésta Placa de Cocos bajo el continente Americano (Placa Americana).

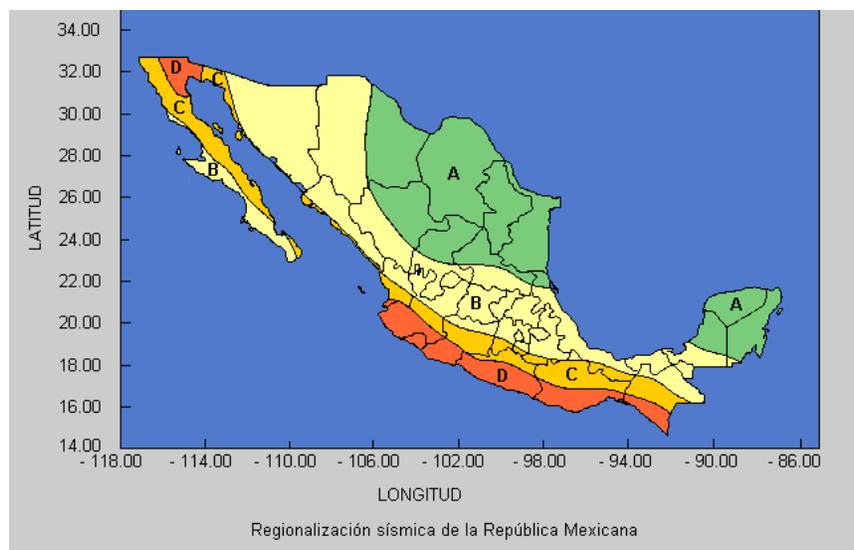


Imagen 29 Regiones sísmicas de la República Mexicana.



FUENTE: http://www.ssn.unam.mx/SSN/Sismos/region_sismica_mx.html. Tomado del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.

El movimiento relativo entre la placa de Cocos y la placa de Norteamérica, sobre la cual yace México, no es constante e ininterrumpido, sino que se lleva a cabo en deslizamientos súbitos y episódicos de la zona de contacto. Cada vez que se acumula energía suficiente en un cierto segmento de la falla ocurre un desplazamiento que puede llegar a ser del orden de uno a tres metros, originando así un terremoto. En algunas partes de la costa mexicana, como ciertas zonas de Guerrero, por ejemplo, los grandes sismos parecen repetirse aproximadamente cada 35 o 40 años; éste parece ser el lapso necesario para acumular suficiente energía capaz de generar un gran sismo.

La placa de Cocos es generada en la cordillera del Pacífico Oriental, abarca desde la zona de fracturas de Rivera hasta el sistema de cordilleras de Galápagos y es consumida en la Trinchera Mesoamericana que se extiende desde Nayarit hasta la frontera sur de Costa Rica.

La zona de fracturas de Tehuantepec es muy ancha y separa corteza de edades muy distintas, con la más antigua al sur. En la orilla norte de esta zona se encuentra la Dorsal de Tehuantepec, la cual está formada por lavas de origen oceánico y se extiende desde la trinchera hasta una antigua zona extinta de expansión.

Aparentemente, los sismos someros destructivos que ocurren en México al noroeste de la Dorsal de Tehuantepec son generados en una banda de unos 45 km de ancho a lo largo de la trinchera, donde los sismos son de mecanismo primordialmente reverso. De nuevo la subducción de la dorsal de Tehuantepec parece modificar este proceso, aumentando el ancho de la banda sismogénica en las regiones cercanas a ella.

Al introducirse por debajo de la costa sur de México, la placa de Cocos se rompe y deforma produciendo sismos profundos (80 a 100 km de profundidad) que reflejan los esfuerzos a que está sometida la placa al penetrar al interior de la tierra.

Como la velocidad de subducción no es uniforme, sino que se realiza de manera diferencial a lo largo de seguimientos o “ventanas sísmicas” de la trinchera, los temblores pueden presentarse indistintamente en cualquier área que coincida con la zona de subducción. Estas “ventanas” localizadas sobre todo frente a las costas de Michoacán y Guerrero son generadoras de fuertes sismos.

Dentro de las fallas más importantes que hay en el estado de Guerrero, se encuentran: la falla del Pacífico, denominada Placa de Cocos, que emerge del fondo de este océano al oeste y suroeste de las costas mexicanas hacia las que se desplaza de 2 a 3 cm. por año y la falla continental más corta que la falla del Pacífico que inicia en Acapulco y sale del Estado de Guerrero después de tocar Ometepec, para internarse en el Estado de Oaxaca por Pinotepa Nacional.



En las costas de Guerrero se han registrado 85 sismos de magnitud entre 5.0 a 8.0 Mc entre 1990 y 2005, la mayoría de estos sismos (72 sismos) están en la magnitud de 5.0 Mc y de solo uno de más de 6.0 Mc se registró en zona de estudio. En la tabla se enlistan los últimos sismos de marzo de 2005 a la fecha y solamente uno se registra en Acapulco, zona cercana al área del proyecto.

En relación con los Tsunamis o maremotos se tiene registro que desde el siglo XVIII hasta nuestros días las costas mexicanas, principalmente las del Pacífico, han sufrido de poco más de 30 de éstos fenómenos maremotos y/o tsunamis, de acuerdo con los estudios realizados por Virginia García Acosta y Gerardo Suárez Reynoso que revelan que este tipo de fenómenos naturales han ocasionado daños principalmente a las costas de Guerrero y Oaxaca, siendo el puerto de Acapulco el sitio donde se reportan los peores daños. Se reportan cuatro maremotos y tsunamis ocurridos en el siglo XVIII, poco más de 10 en el siglo XIX, y más de una docena en el siglo XX, donde se produjeron diversos daños.

Dadas las características topográficas y geológicas del área del predio en que se ubicará el proyecto, no existe riesgo inminente de deslizamientos, derrumbes ni actividad volcánica.

j) Suelos.

Vegetación y uso de suelo: Con base a las actividades que se desarrollan en la zona, entre las que destaca la operación de complejos habitacionales y comerciales, así como la escasa actividad agrícola (Árboles frutales y viveros), la tendencia actual de uso del suelo es urbano, en lo que corresponde al SAR la vegetación actual está integrada por remanentes de selva baja caducifolia asociada a vegetación secundaria y plantaciones de mango y palma de coco.

Límites Administrativos: Considerando que el proyecto en cuestión se ubica en la región hidrológica administrativa número IV (Balsas), y de acuerdo con la clasificación realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (INEGI) están incluidos en la Región Hidrológica No. 20, Costa Chica Río Verde, Subcuenca Río Papagayo, se consideró el SAR y SAL para describir los aspectos naturales

De acuerdo con los trabajos realizados por la CONAGUA, INEGI y el INE, se han identificado 1,471 cuencas hidrográficas, agrupadas en 722 cuencas hidrológicas, organizadas en 37 regiones hidrológicas, que a su vez se agrupan en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas.

El Estado de Guerrero está integrado a dos Regiones Hidrológicas Administrativas: **IV Balsas** y **V Pacífico Sur**, siendo la segunda donde se ubica el área del proyecto



La zona de estudio se encuentra dentro de la región RH 19 la cual se sitúa en la cuenca de I Río Atoyac y otros y en la Subcuenca L de Tres Palos. La subcuenca L. de Tres Palos, es una red exorreica, que drena principalmente al mar (océano Pacífico) a través de una boca barra, cuenta con un perímetro de 94.89 km, y área de 275.36 km², (SIATL) El coeficiente de escurrimiento es de 0 a 05%.

Considerando la importancia que reviste el recurso hídrico dentro de la zona del proyecto, y de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI), el proyecto se ubica en la microcuenca RH19-Aa-0002

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), la microcuenca RH19-Aa-0002, recibe el nombre de microcuenca Tres Palos, y posee una superficie de 29,556.45 m², en ella se ubican colonias como Plan de los Amates, Barra Vieja y Alfredo V. Bonfil, entre otras

Dada la importancia que representa el cambio de uso de suelo como indicador del cambio ambiental. A continuación, en la Figura se resumen y enlistan los cambios y la dinámica que ha tenido el uso de suelo y vegetación RH19Aa de 1985 a 2016. Como se observa hay una reducción del área que corresponde a la selva caducifolia y subcaducifolia secundario. Hasta antes de los pre-asentamientos humanos, año 1985, la selva ocupaba el 39.23 % del área total de RH19Aa, en 2002 se redujo a 25.33 %, y luego en 2016 se recuperó hasta ocupar el 35.90%. Mientras que las áreas que corresponden a los asentamientos humanos estos ocupaban, hasta el año 2016, el 17.45% del área total de RH19Aa. Las áreas relacionadas con actividades de agricultura de temporal y riego han tenido un dinamismo importante. Por ejemplo, la agricultura de temporal ha cambiado a agricultura de riego la cual ocupó en el año 2016 el 16.62 % del área total que corresponde a RH19Aa. En resumen, la combinación de actividades antrópicas (agricultura de temporal, agricultura de riego y asentamientos humanos) ocupan una extensión de 102.76 kilómetros cuadrados, lo que representa el 37.35 % del área total de RH19Aa.

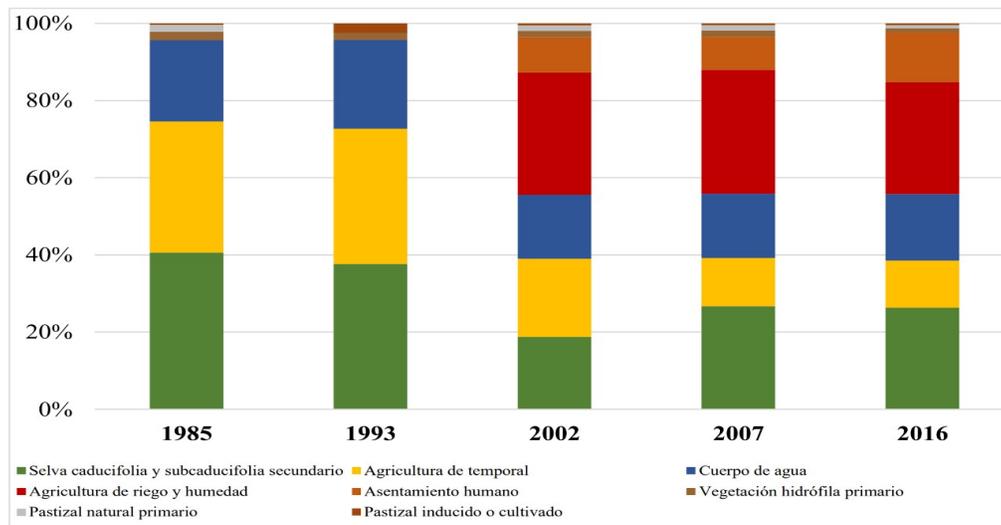


Imagen 30 Frecuencia en la dinámica del uso de suelo y vegetación por año

Fuente: INEGI 2016

Las zonas urbanas del Municipio de Acapulco de Juárez, están creciendo sobre suelos del Cuaternario, rocas ígneas intrusivas y metamórfica del Jurásico, en llanuras, sierras y lomeríos; los suelos que presenta, además del Arenosol, son Regosol, Solonchak, Phaozem y Leptosol.

Regosol eútrico con textura gruesa (Re/1). El Regosol eútrico se caracteriza por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos. Se encuentran en las playas, dunas, y, en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañado de litoles y de afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es de moderada a alta y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no se presente pedregosidad y se restringe a cocoteros y frutales. Son de susceptibilidad variable a la erosión. Por otra parte son suelos con buenas características para el desarrollo de la infraestructura. La textura gruesa nos habla de una superficie arenosa, lo que puede ser causa de problemas como poca retención de agua o pocos nutrientes en los mismos.

En una franja costera de la laguna enfrente del aeropuerto se encuentra el **Solonchack gléyico con textura gruesa y fase química sódica y regosol eútrico como suelo secundario (Zq+Re/1/n).** Son suelos que se presentan en diversos climas, en zonas en donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las zonas secas del país. Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo o en todo. Su vegetación, cuando la hay, está formada por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal. Su uso agrícola se halla limitado a cultivos muy resistentes a las sales. En algunos casos es posible eliminar o disminuir su concentración de salitre por medio del lavado, lo cual los habilita para la agricultura. Su uso pecuario depende de la vegetación que sostenga, pero de cualquier



forma, sus rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos se utilizan como salinas. Son suelos con poca susceptibilidad a la erosión. Tienen en el subsuelo una capa en la que se estanca el agua. Esta es gris o azulosa y al exponerse al aire se mancha de rojo. La textura gruesa nos habla de una superficie arenosa, lo que puede ser causa de problemas como poca retención de agua o pocos nutrientes en los mismos. La fase sódica indica altos contenidos de álcali en el suelo, esto es, gran concentración de sodio que impide o limita muy fuertemente el desarrollo de todos los cultivos. El Regosol eútrico se caracteriza por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos. Se encuentran en las playas, dunas, y, en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañado de litosoles y de afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es de moderada a alta y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no se presente pedregosidad y se restringe a cocoteros y frutales. Son de susceptibilidad variable a la erosión. Por otra parte son suelos con buenas características para el desarrollo de la infraestructura.

Alrededor del área del proyecto se presentan otros tipos de suelo como el Regosol eútrico y textura media y Feozem háplico como suelo secundario (Re+Hh/2). El Regosol eútrico se caracteriza por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos. Se encuentran en las playas, dunas, y, en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañado de litosoles y de afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es de moderada a alta y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no se presente pedregosidad y se restringe a cocoteros y frutales. Son de susceptibilidad variable a la erosión. Por otra parte son suelos con buenas características para el desarrollo de la infraestructura. Los suelos Feozem háplico se encuentran en varias condiciones climáticas, desde zonas semiáridas, hasta templadas o tropicales muy lluviosas, así como en diversos tipos de terrenos, desde planos hasta montañosos. Pueden presentar casi cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales. Su característica principal es una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, Son suelos abundantes en nuestro país, y los usos que se les dan son variados, en función del clima, relieve y otros factores. Muchos Feozems profundos y situados en terrenos planos se utilizan en agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con altos rendimientos. Otros menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables.

Como se ve, el uso óptimo para estos suelos depende mucho del tipo de terreno y las posibilidades de obtener agua en cada caso. Su susceptibilidad a la erosión varía también en función de estas condiciones. La textura media es parecida a los limos de los ríos, aquí abunda precisamente el limo y es la textura con menos problemas de drenaje, aireación y fertilidad.

Luvisol crómico con textura fina y fase química salina-sódica y Cambisol crómico como suelo secundario, (Lc+BC/3/s). Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas, aunque en ocasiones se pueden encontrar en climas algo más secos. Su vegetación es de bosque o selva. Se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla



en el subsuelo, son de fertilidad moderada. Son frecuentemente rojos o claros, aunque también presentan tonos pardos o grises, que no llegan a ser muy oscuros, presentan colores rojos o amarillentos en el subsuelo. Se usan en México con fines agrícolas y rendimientos moderados, aunque en zonas tropicales proporcionan rendimientos más altos, en cultivos tales como el café y algunos frutales tropicales. Su productividad en el cultivo de frutales como el aguacate también puede ser alta en algunas zonas templadas. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. El uso forestal de este suelo es muy importante y sus rendimientos sobresalientes. Los principales aserraderos del país se encuentran en áreas donde los Luvisoles son abundantes. Son suelos de alta susceptibilidad a la erosión y es importante indicar que en México muchos Luvisoles se hallan erosionados debido al uso agrícola y pecuario que se ha hecho en ellos sin tomar las precauciones necesarias para evitar este fenómeno. La textura fina representa que son suelos arcillosos con mal drenaje, poca porosidad, son duros al secarse, se inundan y tiene problemas de laboreo. La fase salina-sódica nos refiere a la presencia de sales solubles y altos contenidos de sodio que impide muy fuertemente el desarrollo de todos los cultivos. Los suelos Cambisol crómico por ser jóvenes y poco desarrollados, se presentan en cualquier clima, menos en las zonas áridas. Puede tener cualquier tipo de vegetación, ya que ésta se encuentra condicionada por el clima y no por el tipo de suelo. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa que parece más suelo que roca, ya que en ella se forman terrones, además pueden presentar acumulación de algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio, fierro, manganeso, pero sin que esta acumulación sea muy abundante. Se caracterizan por ser de color rojizo o pardo oscuro y por tener una alta capacidad para retener nutrientes. Se usan en ganadería con pastos naturales, inducidos o cultivados y en agricultura para cultivos de granos y oleaginosas principalmente. En ambos casos sus rendimientos son de medio a altos y dependen también del clima en el que se encuentren. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

En México son muy abundantes y se destinan a muchos usos. En el área de estudio se encuentran principalmente en la porción norte del área, asociados con los lomeríos metamórficos.

Regosol eútrico con textura gruesa y fase física gravosa (Re+1). El Regosol eútrico se caracteriza por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos. Se encuentran en las playas, dunas, y, en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañado de litosoles y de afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es de moderada a alta y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no se presente pedregosidad y se restringe a cocoteros y frutales. Son de susceptibilidad variable a la erosión. Por otra parte son suelos con buenas características para el desarrollo de la infraestructura. La textura gruesa nos habla de una superficie arenosa, lo que puede ser causa de problemas como poca retención de agua o pocos nutrientes en los mismos. La fase gravosa nos indica la presencia de grava (piedras menores de 7.5 cm. de largo) en la superficie.

Solonchack gléyico con textura fina y fase química sódica (Zq+3/n). Son suelos que se presentan en diversos climas, en zonas en donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las zonas secas del país. Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna



parte del suelo o en todo. Su vegetación, cuando la hay, está formada por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal. Su uso agrícola se halla limitado a cultivos muy resistentes a las sales.

En algunos casos es posible eliminar o disminuir su concentración de salitre por medio del lavado, lo cual los habilita para la agricultura. Su uso pecuario depende de la vegetación que sostenga, pero, de cualquier forma, sus rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos se utilizan como salinas. Son suelos con poca susceptibilidad a la erosión. Tienen en el subsuelo una capa en la que se estanca el agua. Esta es gris o azulosa y al exponerse al aire se mancha de rojo. La textura fina representa que son suelos arcillosos con mal drenaje, poca porosidad, son duros al secarse, se inundan y tiene problemas de laboreo. La fase sódica indica altos contenidos de álcali en el suelo, esto es, gran concentración de sodio que impide o limita muy fuertemente el desarrollo de todos los cultivos.

Erosión

La erosión de suelo que se observa en toda la zona es nula e incipiente en algunas zonas con pendientes moderadas y fuertes, principalmente en la zona de Punta Diamante y en los macizos metamórficos. Por lo general se encuentra asociada con áreas en donde ha habido un cambio drástico en el uso del suelo y pendientes medias, y en mínimo grado en las zonas contiguas a los ríos La Sabana y Papagayo.

k) Hidrología

División Hidrológica.

El área de estudio forma parte de la vertiente del pacífico y se encuentra entre las siguientes dos regiones Hidrológicas: Región Hidrológica N° 19: Costa Grande y la Región Hidrológica N° 20: Costa Chica. La región hidrológica RH19 “Costa Grande” cubre el 19,5% de la superficie del estado, abarcando el suroeste de la entidad. Sus corrientes desaguan directamente en el océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Atoyac y Otros (8,06%), Río Coyuquilla y Otros (5,80%) y Río Ixtapa y otros (5,64%).



Imagen 51 Regiones hidrológicas en el Estado de Guerrero.

FUENTE: CNA, Comisión Gral. De Programación, Sistema de Información Geográfica del Agua. www.cna.gob.mx.

El Municipio de Acapulco de Juárez se ubica dentro de la región No. 19, que a continuación se describe.

Región Hidrológica N° 19 Costa Grande. Situada al suroeste del estado, comprende el 20% del territorio estatal y tiene una superficie de 12,222.35 km²; colinda al Norte con las cuencas Medio y Bajo Balsas, al Sur con el Océano Pacífico, al Este con la región hidrológica N° 20 Costa Chica y al oeste con la cuenca Bajo Balsas, estando en su totalidad dentro del estado. Los principales ríos de la región hidrológica son: La Cofradía, La Unión, Ixtapa, Petatlán, Coyuquilla, San Luís, Nuxco, Tecpan, El Tular, Atoyac, Cacalutla, Conchero y La Sabana, las principales lagunas son Tres Palos, Potosí, Tular, Nuxco, El Plan, Mitla, Coyuca y las presas Juan N. Álvarez y Calaveras.



La cuenca de la Región Hidrológica N° 19 Costa Grande en donde se ubica el proyecto es:

Cuenca del Río Atoyac, ubicada al este de la RH-19 Costa Grande colindando con la RH-20 Costa Chica en ella se integran los ríos Tecpan, Coyuca y La Sabana. La subcuencas es:

a.- *Laguna de Tres Palos*,

b .-*Río La Sabana y*

c.- *Bahía de Acapulco*.

Por otro lado, para lograr un mejor aprovechamiento y preservación del agua en el país la Comisión Nacional del Agua ha desarrollado un importante proceso de planeación en el cual se promovió la participación de los usuarios y se planteó un manejo del agua por cuencas hidrológicas. En ese contexto, con el fin de aplicar las políticas de manejo del agua en el marco de un desarrollo regional, se han establecido 13 regiones hidrológico-administrativas, conformadas por una cuenca o un conjunto de ellas con características hidrológicas similares entre sí y tomando el área de los municipios en su totalidad, que facilitarán la aplicación de planes y programas de desarrollo.





Imagen 32 **Regiones Administrativas.**

FUENTE: CONAGUA (2014k)

En el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 plasma el interés particular de superar las desigualdades entre regiones de la República Mexicana. De tal manera que se estableció un sistema de planeación para el desarrollo regional, y un nuevo marco de relaciones intergubernamentales, por lo que se definieron cinco mesorregiones⁵: Sur- Sureste, Centro-Occidente, Centro, Noreste y Noroeste. La relación entre las mesorregiones y las regiones hidrológico-administrativas se muestra en la siguiente figura.



⁵ Las mesorregiones se componen de los proyectos federativos y la colaboración de cinco mesorregiones: Guerrero, Nayarit,

Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos, Estado de México; Noreste: Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Chihuahua y Durango, y Noroeste: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Chihuahua y Durango. Un estado con intereses en dos regiones puede participar en ambas, lo cual permite una articulación entre mesorregiones. (Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006)

Imagen 33 Relación entre mesorregiones-regiones hidrológico-administrativas de la CNA.

FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2002. Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Región V Pacífico Sur. Comisión Nacional del Agua. México.

El área de interés para la evaluación de impacto ambiental del proyecto de vivienda, se encuentra en la Región Hidrológico-Administrativa V Pacífico Sur, que a su vez se localiza en la mesoregión Sur-Sureste, la cual incluye también las Regiones Hidrológico-Administrativas XII Península de Yucatán, XI Frontera Sur, la mayor parte de la región X Golfo Centro y una porción de las regiones IV Balsas y IX Golfo Norte.

La Región Pacífico Sur tiene una superficie de 77,087 km², se integra con 358 municipios de los estados de Oaxaca y Guerrero que abarcan 65 y 35% de la superficie regional. Comprende seis subregiones de planeación: Costa Grande en Guerrero, Costa Chica parte Guerrero y Oaxaca; Río Verde, Costa de Oaxaca, Tehuantepec y Complejo Lagunar en Oaxaca, las cuales agrupan a 23 cuencas. Sus escurrimientos se producen desde el parteaguas definido por las Sierras Madre Occidental y Norte de Oaxaca, hasta las costas de dichos estados en el Océano Pacífico.



Imagen 34 Subregiones de planeación Costa Grande y Costa Chica en el Estado de Guerrero.

FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2002. Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Región V Pacífico Sur. Comisión Nacional del Agua. México.



Comprende, dentro de sus límites territoriales, una amplia gama de climas que van desde los cálidos subhúmedos, hasta los semicálidos y templados, con lluvias en verano. La precipitación es de 1125 mm., al año en promedio. En cada una de las subregiones se registran precipitaciones anuales promedio superiores a 1000 mm, a excepción de Tehuantepec, donde la precipitación es sólo de 605 milímetros.

La región ocupa el cuarto lugar a nivel nacional por la magnitud de sus escurrimientos superficiales, 31 500 hm³/año en promedio, superada sólo por las regiones XI Frontera Sur, X Golfo Centro y VIII Lerma-Santiago-Pacífico. Sin embargo, el aprovechamiento de dichos escurrimientos es muy escaso (menos de 5%) debido en gran parte a las fuertes variaciones estacionales de los mismos y a la insuficiente infraestructura de almacenamiento para aprovecharlos.

La población en la región es cercana a 3.9 millones de habitantes y alrededor de 50% de ellos viven en 9 000 poblados rurales. En relación con la PEA, existe una marcada preponderancia de las actividades primarias, que absorben en promedio 41% de la población activa. La población que depende de la agricultura, ganadería, caza y pesca, alcanza 66% en Costa de Oaxaca, 47% en Tehuantepec y 45% en Costa Grande de Guerrero. La región contribuye con 2.0% del PIB nacional, datos INEGI del 2000.

En el ámbito social, su característica principal es una alta marginación con excepción de algunos núcleos urbanos, como Acapulco, Chilpancingo, Zihuatanejo, Oaxaca y Salina Cruz. Existen severas carencias en materia de suministro de agua potable, saneamiento básico, salud, educación y vivienda.

Subregión	Estado	Número de		Superficie municipal	Población (2000)
		Cuencas	Municipios	(km ²)	
Costa Grande	Guerrero	5	6	9 757	354 170
Costa Chica	Guerrero	3	24	15 736	1 413 098
	Oaxaca	1	28	5 142	227 101
	Subtotal	4	52	20 878	1 640 199
Río Verde	Oaxaca	1	199	18 831	1 119 505
Costa de Oaxaca	Oaxaca	7	34	8 365	322 284
Tehuantepec	Oaxaca	1	44	12 033	298 418
Complejo Lagunar	Oaxaca	5	23	7 223	235 755
Total		23	358	77 087	3 970 331

Tabla 12 **Distribución municipal, hidrológica y poblacional de la Región Hidrológico-Administrativa V Pacífico Sur.**



FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2002. Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Región V Pacífico Sur. Comisión Nacional del Agua. México.

Dentro de la Región V Pacífico Sur, el balance en la disponibilidad de aguas superficiales es positivo en seis subregiones, una de ellas Costa Chica y solo en la subregión de Tehuantepec, se determina un déficit, estos datos e pueden apreciar en la siguiente tabla.

Subregión	Esc. virgen (hm ³)	Import (hm ³)	Extracción (hm ³)	Export. (hm ³)	Evapo. (hm ³)	Disponible		
						(hm ³)	DR	Cond
Costa Grande	5 549.76	0.00	138.34	0.00	0.00	5 411.34	8.29	Disponibilidad
Costa Chica	12 179.94	0.00	248.71	0.00	14.10	11 917.13	8.26	Disponibilidad
Río Verde	6 082.71	0.00	126.18	11.60	0.00	5 944.93	8.307	Disponibilidad
Costa de Oaxaca	3 877.93	11.60	12.44	0.00	0.00	3 877.08	9.719	Abundancia
Tehuantepec	968.41	0.00	47.15	701.23	70.06	149.97	1.115	Déficit
Complejo Lagunar	1 081.27	701.23	6.39	0.00	0.00	1 794.87	9.67	Abundancia
Región	29 740.02	712.83	579.21	712.83	84.16	29 095.32	7.56	Disponibilidad

Tabla 13 **Resumen del balance y disponibilidad de aguas superficiales de la Región V Pacífico Sur.**

FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2002. Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Región V Pacífico Sur. Comisión Nacional del Agua. México.

En la Región V Pacífico Sur, existe un total de 36 acuíferos, con una superficie conjunta estimada en 10,748 km² y una recarga total renovable de 1,805.5 hm³/año, con una extracción para diferentes usos estimada en 269.6 hm³/año, mediante 14,145 obras de alumbramiento. La reserva excedente es de 1,536.1 hm³/año, lo cual permite calificar esta Región como una zona con disponibilidad de agua subterránea para todos los usos sin restricciones.

En la Región V Pacífico Sur se resumen los usos consuntivos de la siguiente forma: el 63.81% del uso corresponde a la actividad agrícola, con un total de 632.86 hm³/año, el 32.39% al uso Público Urbano, con un total de 321.19 hm³/año, al uso Industrial le corresponde el 3.16% del total del uso consuntivo, el cual corresponde a un total de 31.37 hm³/año, el resto de los usos consuntivos (servicios, pecuario, acuícola y múltiples) le corresponde el 0.63% del total, siendo un volumen de 6.26 hm³/año. A continuación, se

muestra gráficamente la proporción del total de los usos consuntivos del agua (superficial y subterráneo) en la Región V Pacífico Sur.

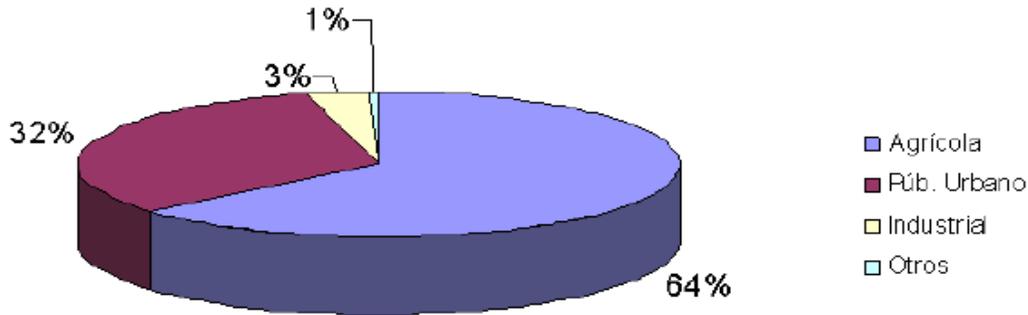


Imagen 35 **Usos consuntivos en la Región V Pacífico Sur.**

FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2002. Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Región V Pacífico Sur. Comisión Nacional del Agua. México.

La subregión Costa Chica cubre 52 municipios de los estados de Guerrero y Oaxaca, con una superficie municipal de 20 878 km². Por sus características orográficas la región cuenta con diez tipos climáticos, que varían desde los cálidos subhúmedos, hasta los semicálidos y templados, con una temperatura media de 26°C. Presenta una precipitación que varía desde 897 hasta 1 856 mm. Las corrientes principales son los ríos de La Sabana, Papagayo, Nexpa, Copala, Marquelia, Ometepec, Santa Catarina, Quetzala, Cortijos y La Arena. Además cuenta con varias lagunas litorales, siendo las más importantes la de: Tres Palos, Tecomate, y Chautengo. Los suelos por lo general son jóvenes, poco desarrollados, con alguna acumulación de arcilla y calcio, pero aptos para el desarrollo agrícola. La vegetación está formada por numerosos tipos, debido a las condiciones topográficas y climáticas existentes, que varían desde selva mediana subperennifolia a selva baja caducifolia, palmar, mangle, sabana y bosque aciculifolio y caducifolio.

El escurrimiento virgen que se genera en las subcuencas de esta región suman un volumen anual de 12 179.94 hm³, de los cuales 248.71 hm³/año se dedican a diversos usos consuntivos y 14.10 hm³/año se pierden por evaporación en algunos vasos y embalses existentes en sus cuencas, de donde resulta una diferencia o cantidad excedente de agua accesible para satisfacer las necesidades de nuevos aprovechamientos o para cubrir las demandas del crecimiento y desarrollo de los sectores usuarios ya establecidos, con la cantidad de 11 917.13 hm³/año que es la oferta actual de las aguas superficiales de la subregión.

La subregión Costa Chica se encuentra en condición de disponibilidad de aguas superficiales, mientras que a nivel de Cuenca, las de Papagayo, Nexpa y Marquelia están en condición de disponibilidad; Ometepec y río La Arena quedan clasificadas como de abundancia.



Subregión	Cla- ve	Acuífero	Aprove- chamien- tos	Recarga media anual	Volumen de extracción anual	Reserva	Disponibi- lidad
Costa Grande	1212	EL NARANJITO	502	11.0	1.0	10.0	Con Disp.
	1214	PANTLA	27	10.0	1.4	8.6	Con Disp.
	1215	IXTAPA	80	17.0	12.5	4.5	Con Disp.
	1216	BAHÍA DE ZIHUATANEJO	4	2.5	2.0	0.5	Con Disp.
	1217	COACOYUL	49	7.3	1.8	5.5	Con Disp.
	1218	SAN JERONIMITO	46	23.0	1.4	21.6	Con Disp.
	1219	PETATLA	118	27.0	4.2	22.8	Con Disp.
	1220	COYUQUILLA	100	6.0	1.2	4.8	Con Disp.
	1221	SAN LUIS	12	23.0	3.0	20.0	Con Disp.
	1222	TECPAN	21	30.0	2.5	27.5	Con Disp.
	1223	ATOYAC	272	54.0	10.0	44.0	Con Disp.
	1224	COYUCA	86	23.0	6.1	16.9	Con Disp.
	1225	CONCHERO	100	8.0	1.5	6.5	Con Disp.
	1226	B. DE ACAPULCO	53	2.0	0.5	1.5	Con Disp.
1227	LA SABANA	234	23.9	5.0	18.9	Con Disp.	
	Subtotal		1 704	267.7	54.1	213.6	
Costa Chica	1229	TEPECHICOTLÁN	117	230.0	5.0	225.0	Con Disp.
	1230	PAPAGAYO	39	662.0	32.5	629.5	Con Disp.
	1231	SA MARCOS	19	3.0	1.7	1.3	Con Disp.
	1232	NEXPA	25	62.0	1.1	60.9	Con Disp.
	1233	COPALA	15	45.0	0.9	44.1	Con Disp.
	1234	MARQUELIA	15	18.0	1.0	17.0	Con Disp.
	1235	CUAJINICUILAPA	145	180.0	5.5	174.5	Con Disp.
	2004	JAMILTEPEC	470	11.0	5.5	5.5	Con Disp.
	2018	PINOTEPA NACIONAL	695	15.0	10.4	4.6	Con Disp.
	Subtotal		1 540	1 226.0	63.6	1 162.4	
Rio Verde	2005	MAHUATLÁN	291	7.0	2.2	4.8	Con Disp.
	2009	RÍO VERDE EJUTLA	981	12.0	6.0	6.0	Con Disp.
	2016	NOCHIXTLÁN	79	33.6	2.3	31.4	Con Disp.
	2025	VALLES CENTRALES *	7,500	110.3	84.0	26.3	Sin Disp.
	Subtotal		8 851	162.9	94.5	68.5	
Costa de Oaxaca	2011	HUATULCO	286	39.6	4.2	35.4	Con Disp.
	2019	CHACAHUA	324	12.0	8.0	4.0	Con Disp.
	2020	SANTIAGO ASTATA	94	10.5	7.2	3.3	Con Disp.
	2021	MORRO MAZATÁN	109	7.5	3.3	4.2	Con Disp.
	2022	BAJOS DE CHILA	30	5.0	1.0	4.0	Con Disp.
	2024	COLOTEPEC- TONAMECA	1,019	18.0	2.2	15.8	Con Disp.
	Subtotal		1 862	92.6	25.9	66.7	
Tehuantepec	2007	TEHUANTEPEC	139	48.1	28.9	19.3	Con Disp.
Complejo Lagunar	2008	OSTUTA	49	8.2	2.62	5.6	Con Disp.
TOTAL			14 145.0	1 805.5	269.6	1 536.1	

Tabla 15 **Resumen de acuíferos de la Región V Pacífico Sur.**

FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 2002. Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Región V Pacífico Sur. Comisión Nacional del Agua. México.



Regiones hidrológicas prioritarias de CONABIO. La CONABIO tiene como función primordial el coordinar, apoyar y promover acciones en torno al conocimiento, uso sostenible y difusión de la biodiversidad y para cumplir con las funciones, objetivos y compromisos nacionales e internacionales desarrolló un marco de referencia para contribuir a la planificación, conservación y manejo sustentable de los ambientes marinos en México incluyendo zonas oceánicas, islas, lagunas, costas, arrecifes, manglares, marismas, bahías, caletas, dunas y playas. De tal manera que realizó un diagnóstico sobre los ambientes costeros y oceánicos, en el que se identificaron la riqueza biológica, el grado de conocimiento biológico general (o de carencia de información), las actividades de usos actuales y potenciales, y los impactos negativos actuales y potenciales en la biodiversidad. Todo esto bajo el contexto social, económico y legislativo, para obtener recomendaciones en torno a la planificación de actividades de conservación y uso sustentable, considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las zonas identificadas.

Se elaboraron fichas técnicas para cada región hidrológica prioritaria identificada. Éstas contienen información general de tipo limnológico, geológico/edáfico, recursos hídricos y biodiversidad, así como de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso. Cada una de las fichas es el resultado de la información recopilada durante el taller y de información bibliográfica recomendada por los expertos que participaron en el taller. Por esta razón, las fichas no representan una revisión exhaustiva y pueden presentar diferencias de contenido.

En relación con la problemática identificada, se citan a continuación algunos de los aspectos más sobresalientes:

- Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutroficación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como deforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.
- Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

Con base en este diagnóstico, considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (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.), el resultado final fue una lista con 110 regiones hidrológicas prioritarias y el mapa correspondiente, escala 1:4 000 000. La determinación del patrón de uso en las

diferentes áreas prioritarias, a través de un análisis de conglomerados, dio como resultado 75 áreas de alta biodiversidad y 82 áreas de uso por sectores, de entre las cuales 75 presentaron algún tipo de amenaza. Finalmente, también se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con suficiente información científica. En ésta clasificación quedó incluida la región de estudio dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 29. Río Papagayo-Acapulco que a continuación se describe.

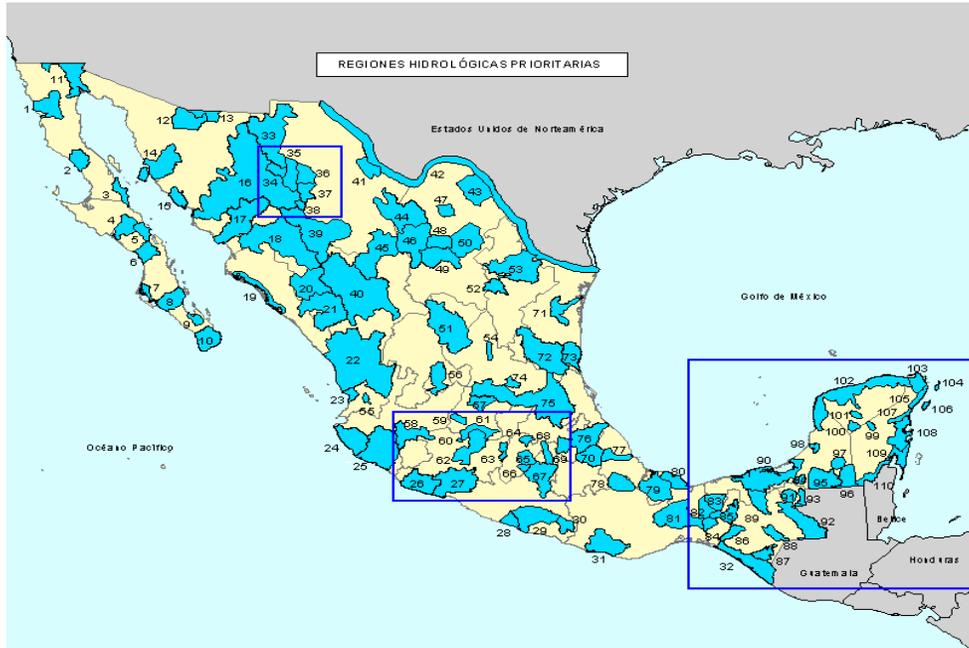


Imagen 36 **Regiones hidrológicas prioritarias de CONABIO.**

FUENTE: Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. *Regiones hidrológicas prioritarias*. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Características de la Región 29. Río Papagayo – Acapulco. La Región Hidrológica Prioritaria 29. Río Papagayo-Acapulco está clasificada con estatus de región de alta biodiversidad, de uso por diferentes sectores y que presentan algún tipo de amenaza.



CLAVE	REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS	AAB	AU	AA	AD
29	Riío Papagayo – Acapulco	X	X	X	

Tabla 16 **Regiones Hidrológicas Prioritarias.**

AAB = Regiones de alta biodiversidad, **AU** = Regiones de uso por sectores, **AA** = Regiones amenazadas, **AD** = Regiones de desconocimiento científico.

Estado: Guerrero.

Extensión: 8,501.81 km²

Polígono: Latitud 17°36'36" - 16°41'24" N, Longitud 100°04'48" - 98°35'54" W

Recursos hídricos principales: lénticos: Lagunas: Negra, La Sabana y Tres Palos y lóticos: ríos: Papagayo, La Sabana y Omitlán

Principales poblados: Acapulco, Tierra Colorada

Actividad económica principal: Turismo, agricultura (copra), ganadería y pesca

Biodiversidad: Tipos de vegetación: selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, bosques de pino-encino, de encino-pino, de encino, mesófilo de montaña y pastizal inducido.

Moluscos característicos: *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Balcis falcata*, *Calyptrea spirata* (zona rocosa expuesta), *Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Crassinella skoglundae*, *Cyathodonta lucasana*, *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella (Cremides) decemcostata* (zonas rocosas), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina (Zanassarina) atella*, *Opalia mexicana*, *Pilsbryspira amathea* (zona rocosa de marea), *P. garciacubasi* (fondos rocosos de litoral), *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica*, *Serpulorbis oryzata*, *Tegula globulus* (litoral), *Tripsycha (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso).

Endemismo de anfibios: *Rana omiltemana*, *R. sierramadrensis* y *R. zweifeli*; de aves *Amazilia viridifrons*, *Aulacorhynchus wagleri*, *Cyanolyca mirabilis*, *Deltarhynchus flammulatus*, *Dendrocolaptes certhia shefferi*, *Dendrortyx macroura*, *Eupherusa poliocerca*, *Lepidocolaptes leucogaster*, *Nyctiphrynus mcleodii*, *Piculus auricularis*, *Pipilo ocai guerrensis*, *Piranga erythrocephala*, *Rhodinocichla rosea*, *Ridgwayia pinicola*, *Streptoprocne semicollaris*, *Vireo nelsoni*.

Especies amenazadas: de aves *Accipiter gentilis*, *Amazona oratrix*, *Eupherusa poliocerca*, *Vireo atricapillus*, *V. nelsoni*.



Aspectos económicos: Con este proyecto se pretende dar oportunidad de servicio de los pescadores aledaños a este muelle, ya que podrá vender con más facilidad sus pescados que día a día pescan, además de otro tipo de servicio como el caso de guía de turista y que los condóminos que en su mayoría son de la ciudad de México y otros estado de Morelos, Puebla y del mismo puerto de Acapulco, puedan conocer la Laguna de Tres Palo, turismo, ganadería, agricultura y pesca. Pesca de crustáceos *Macrobrachium acanthochirus*, *M. americanum*, *M. occidentale* y *M. tenellum*.

Problemática: Modificación del entorno: alta modificación en la parte baja de la cuenca por deforestación, desecación, sobreexplotación de pozos, contaminación; transformación de muchas zonas en pastizales. Hábitat muy deteriorado por influencia de la zona turística.

- Contaminación: por sedimentos en suspensión, materia orgánica, basura y descargas de la zona hotelera. Laguna Tres Palos: hipertrófica; Laguna La Sabana: O₂D=cero, sobrecarga de materia orgánica y basura.
- Uso de recursos: no hay control sobre la pesca ni tratamiento adecuado de las aguas residuales. Uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.

Conservación: la cuenca alta está relativamente bien conservada; Chilpancingo se encuentra en la cuenca alta, sin embargo, un crecimiento urbano grande puede generar serios problemas hacia la cuenca baja. Se necesitan restaurar las corrientes superficiales, las lagunas costeras y su biodiversidad. Comprende el Parque Ecológico Estatal Omiltemi.

1) Hidrología superficial.

Los principales ríos o arroyos cercanos a la zona del proyecto son los siguientes:

Río La Sabana. Nace en una de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur en el Cerro de San Nicolás a una altitud de 1600 m.s.n.m., recibiendo el nombre de Arroyo Aguacatillo; y tiene un curso muy sinuoso, con patrón predominante de escurrimiento Sur sureste, drenado a través de una cuenca aproximadamente triangular a 57 Km. El río tiene una cuenca de 432 Km² y sus aportes provienen en gran medida de sus prominencias montañosas septentrionales que propician la precipitación orográfica, en una lámina anual promedio de 1,750 mm. Su volumen medio de escurrimiento en secas es de 16,224.60 m³ y en lluvias de 118,733.50 m³.

El uso básico a lo largo del cauce del río es de riego agrícola, uso doméstico, pesca, acuicultura y recreativo.



Este río es receptor de las aguas pluviales e industriales de Cd. Renacimiento y la Sabana, además de las descargas de aguas tratadas de la Unidad Habitacional Vicente Guerrero y el Aeropuerto Internacional.

Río Papagayo. Se desarrolla entre los 161°41' y los 17°37' de latitud Norte y de los 98°37' a los 1001°05' de longitud al Oeste de Greenwich. La corriente formadora de mayor desarrollo se origina en la sierra madre del Sur a 3000 m.s.n.m. al Oriente del cerro Yohualatlaxco y a unos 6 Km al Oeste de Omiltemi, Gro., con el nombre de Petaquillas.

Corre de Oeste a Este hacia Chilpancingo y recibe la aportación de torrentes que sufren una primera regularización en una pequeña presa llamada Cerrito Azul, situada a 3 Km al norte de Chilpancingo, Gro. Luego hay un tramo con rumbo Sureste en el que ya la corriente se conoce como río Huacapa, la cual pasa sucesivamente por las poblaciones de Chilpancingo, Petaquillas, Mochitlán, Quechultenango y Colotipa. En este lugar la Comisión Federal de Electricidad construyó en 1946, una presa para desviar aguas a un canal que las lleva a una planta para generación de energía. Después de la presa el río cambia su dirección hacia el Sur hasta la Villa de Xiustepec y, en este tramo, se le conoce con el nombre de Río Azul.

El volumen medio de escurrimiento de este río en secas es de 771,330.10 m³ y en lluvias es de 3'155,577.00 m³.

En su origen, el uso que se le da corresponde a riego agrícola y abastecimiento doméstico; y en la parte baja del río, abastece de agua potable a la ciudad de Acapulco a través del Pozo Ranney, que se encuentra ubicado en las inmediaciones del poblado San Pedro Cacahuatepec.

Embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, etc.).

En general el Estado de Guerrero presenta un clima tropical con un amplio período de sequía invernal-primaveral, y en su planicie se ubican una serie de lagunas litorales donde en la actualidad se realiza una explotación pesquera extensiva, poco diversificada y de muy bajos rendimientos económicos. Las lagunas litorales de la costa del Estado de Guerrero abarcan una superficie aproximada de 21,050 has.

Laguna de Tres Palos. Se localiza al Sureste del puerto de Acapulco, entre las coordenadas 16°42' 43" latitud norte y 99°39' 00" longitud Oeste. Orientada de Oeste a Este, a 2,000 m de distancia de la costa, y se comunica al mar a través de un canal meándrico ubicado al suroeste de la laguna por el que descarga esporádicamente al Océano Pacífico, lo que provoca cambios en su dinámica hidráulica dependiendo de la precipitación pluvial.

Tiene 16.0 Kilómetros en su longitud máxima y 6.0 Kilómetros en su mayor anchura, Ocupa una superficie aproximada de 56.5 Km² con una profundidad media de 2.5 m. y tiene capacidad de 183' 837, 910.00 m³ la cual aumenta en la época de lluvias. Se localiza a unos **2,500.00 metros** aproximadamente, al Noreste del predio a donde se pretende desarrollar el proyecto “**APERTURA DEL CANAL**”.

En época de estiaje, el aporte de agua del río **La Sabana** es nula, aunque existen aportaciones a través de filtraciones de aguas subterráneas en el área del delta. La



temperatura de la laguna muestra gran estabilidad durante el año, con valores predominantes cercanos a 28–30°. Su profundidad máxima alcanza los 7 m (22 pies), **Imagen IV.14**, mientras que su profundidad media oscila entre 2.5 y 3.4 metros. Su nivel sobre el nivel del mar medio es de alrededor de 4.0 metros en época de lluvias y se baja considerablemente en la época de estiaje. No existe evidencia documental de la fluctuación de mareas en la laguna.

Imagen 37 Batimetría Laguna de Tres Palos.

FUENTE: Consultoría Yáñez – Taylor

Por su origen la Laguna de Tres Palos se clasifica dentro de las llamadas Lagunas Costeras, pero debido a su dinámica hidráulica no cumple con las características del ciclo hidrológico de las Lagunas costeras del Estado de Guerrero, ya que ésta es alimentada por el Río de la Sabana, que disminuye sus escurrimientos durante el periodo de estiaje crítico, y no permite el llenado total de su vaso, de tal manera que no tiene la suficiente presión hidrostática para abrir la barra en forma natural, lo que hace que transcurran hasta cuatro años o más sin que ésta se abra, no permitiendo el intercambio físico, químico y biológico con el mar, de vital importancia para la producción pesquera de la laguna.

La principal fuente de contaminación de esta laguna es el Río La Sabana, considerado como el afluente principal de la Laguna, aporta un gasto promedio anual de 3,572 m³/seg. y sus aguas transportan las descargas de aguas residuales municipales de las colonias de Emiliano Zapata, Cd. Renacimiento, de compañías industriales como La fábrica de aceite de Limón (BENEFRUIT), La Cementera Holcim Apasco y la Embotelladora de refrescos Yoli de Acapulco S. A., se descargan aguas residuales de la Unidad Vicente Guerrero 200, consistentes en 950.4 m³/día de aguas tratadas biológicamente, así como, la descarga de aguas del Aeropuerto Internacional de Acapulco, que vierte a la Laguna 345.6 m³/ día provenientes de un tanque de oxidación.

Cabe mencionar que las áreas de desembarque de los pescadores de la Laguna también generan contaminación, debido a que la materia orgánica originada por la limpieza de la pesca lograda, es arrojada a la ribera de la laguna. Siendo las más importantes las de San Pedro las Playas, El Arenal y Barra Vieja.

Los usos actuales de la Laguna de Tres Palos, en orden de importancia son: La pesca de especies como carpa, tilapia, charra, cuatete, popoyote, charal, lisa, robalo y camarón; acuacultura, básicamente como la cría y engorda de langostino y recreativo con contacto primario; que de acuerdo a datos de calidad de agua reportados por el laboratorio son



adecuados para la pesca y la acuicultura, no así para la recreación debido a la mala calidad bacteriológica.

La calidad ambiental de la laguna, se ha deteriorado en los últimos años y en caso de no tomar medidas adecuadas, se puede prever un colapso de los ecosistemas lacustres debido a la falta de oxígeno en el agua. De hecho, ya se ha reportado un colapso menor en 1998 que provocó una mortandad de peces y durante todo el año 1997 se presentó anoxia en las aguas profundas de la laguna⁶.

La laguna cumple una función importante para la población que vive en sus litorales como fuente de alimento y trabajo a través de la pesca y acuicultura. Se estima que alrededor de 1,100 familias dependen directamente de la pesca.

Otra fuente indica que existen 4,000 pescadores organizados. Sin embargo, se puede afirmar una sobreexplotación de los recursos pesqueros lo que ha llevado a una disminución sustancial en la cantidad de peces aprovechados, aparte de factores ambientales como la disminución de los manglares, la escasa comunicación con el mar, el aumento de la contaminación, entre otros.

Laguna Negra. Se localiza al sureste del Puerto de Acapulco, en la Región Hidrológica No. 19, enmarcada por las coordenadas extremas formada por los paralelos 16°47'21" y 16°48'22" de latitud norte y los meridianos 99°49'28" y 99°50'09" de longitud oeste. Con respecto al predio se localiza a **4.230 Km.** aproximadamente al Poniente del mismo.

La Laguna Negra de Puerto Marqués forma parte de un sistema hidrológico complejo constituido por el Río la Sabana-Laguna de Tres Palos-Laguna de Puerto Marqués, se ubica en la región Hidrológica No. 19 y cubre un área aproximada de 66.4 Has, con una profundidad media de 3.7 m en las inmediaciones del Poblado del mismo nombre, su superficie está cubierta por mangle casi en su totalidad y se abre al mar por un canal que divide al cerro de Punta Diamante de la zona de playas de Copacabana – Bonfil - Barra vieja.

El mangle es lo que le da el color oscuro característico de sus aguas, además de presentar un alto grado de productividad primaria debido al gran contenido de materia orgánica.

Por su origen la Laguna Negra de Puerto Marqués se sitúa dentro de las llamadas "Lagunas Costeras" pero por su dinámica hidrológica no cumple con las características del ciclo hidrológico de las lagunas costeras del Estado de Guerrero, ya que ésta es alimentada por el Río la Sabana, que disminuye sus escurrimientos durante los períodos de estiaje crítico, ya que sólo en buenas temporadas de lluvias antes de desembocar en la Laguna de Tres Palos, reparte su caudal también con la laguna Negra de Puerto Marqués, lo que no permite el llenado total de su vaso, presentándose la comunicación con el mar de manera esporádica, principalmente debido a la acción de mareas, lo que impide el intercambio físico-químico-biológico con el mar, de vital importancia para la producción pesquera de las lagunas de este tipo.

⁶ Instituto Mexicano de Tecnología del Agua: Diseño de las Medidas de Biorremediación y Saneamiento de la Laguna de Tres Palos, Acapulco, Guerrero: Informe Final



La Laguna Negra de Puerto Marqués no es aprovechada en sus recursos pesqueros, aun cuando en sus aguas existen: tilapia, charra, lisa, popoyote, camarón y jaiba entre otras especies.

La actividad económica principal es la turística, la cual se desarrolla primordialmente en la zona de playas de la Bahía de Puerto Marqués y el Revolcadero, consistente en servicio de restaurantes y deportes acuáticos, le siguen en importancia las actividades desarrolladas por pescadores y buceadores agrupados en una cooperativa que realizan sus actividades en ella, a nivel local en embarcaciones de pequeño calado.

Sistema lagunar El Salado y vertiente de Tres Palos:

Ubicado en el extremo sureste de la Laguna de Tres Palos en las cercanías de la desembocadura de Barra Vieja, es un estero o sistema lagunar costero que adquiere importancia especial debido a que alberga los últimos residuos de mangle blanco (80%) y rojo (20%) de la Laguna de Tres Palos. La longitud del canal principal es de alrededor de 11.0 Km y su profundidad media de 3.0 metros con pozas de 7.0 metros. Con respecto al predio se ubica a **15.325** Kilómetros de distancia.

Como todos los sistemas manglares, tiene gran importancia ecológica ya que constituye un vivero natural de larvas de especies marinas y funciona como un almacén de nutrientes en los detritos acumulados y retenido por el mangle. Además, brinda refugio para aves y constituye un importante sitio de anidación.

A nivel de cuenca y subcuenca no se reportan áreas de inundación, pero se reporta un área de inundación denominada Laguna Azul, que corre desde la primera curva al norte de la vertiente de la Laguna de Tres Palos hacia el oeste casi paralela a la carretera, extendiéndose a lo ancho del sistema lagunar sobre su parte baja.

Cuerpos de Agua dentro del predio.

En el interior del proyecto no se localizan cuerpos de agua como ríos, arroyos, lagunas o similares. Como se mencionó anteriormente, la sección Sur del predio se encuentra colindando con el litoral del Océano Pacífico en **200.00 metros**.

Las aguas del Océano Pacífico en la actualidad están subutilizadas para usos recreativos, ya que la afluencia de turismo no es significativa en esa franja. Al iniciar la operación de los condominios, dichas aguas se utilizarán de igual manera para usos recreativos por parte del propietario, familiares e invitados.

m) Hidrología Subterránea.

De acuerdo a los estudios en la zona, el nivel freático se encuentra a los 1.50 metros de distancia en época de lluvias y a 2.5 metros en época de estiaje.



n) Oceanografía y meteorología asociadas

La costa oriental del área de estudio está constituida, por un sistema abierto que no forma ensenadas ni bahías pero que en cambio tiene comunicación esporádica e influencia continua con el sistema estuarino del brazo procedente de la Laguna de Tres Palos, así como con las aguas del Río Papagayo.

La franja costera occidental se caracteriza por el contacto del litoral con el pie de monte lo que genera las atractivas bahías de Puerto Marqués y del puerto de Acapulco, dominadas de pendientes abruptas en gran parte.

Mareas

La marea en la zona es de tipo mixta semidiurna, es decir que se presentan dos mareas en el transcurso de un día, con los siguientes registros:

CONCEPTO	INDICADOR
Nivel de pleamar media	0.236 m
Nivel de bajamar medio	0.238 m

Tabla 17 Registros Mareográficos.

Oleaje

El oleaje más frecuente proviene predominantemente de dos direcciones: del oeste con 22% y del Noroeste con 23% del tiempo anual. Con estas orientaciones el oleaje puede penetrar al interior de las bahías en la sección poniente del área de estudio y causar turbulencias ocasionales.

En una tercera parte del año (35%) no se registran olas mayores a 30 cm. Durante 4% del tiempo anual las olas son mayores a 2.40 m, y durante 27% del tiempo mayores a 0.90 m.



Rango	0.30-0.90		0.90-2.40		> 2.40		Total
Dirección	%	Acum.	%	Acum.	%	Acum.	
N	1.5	1.7	0.2	0.2	0.0	0.0	1.7
NE	-	-	-	-	-	-	-
E	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
SE	3.6	5.9	2.1	2.2	0.1	0.1	5.9
S	2.5	6.4	3.0	3.9	0.9	0.9	6.4
SW	2.1	5.2	2.5	3.1	0.6	0.6	5.2
W	12.7	21.7	7.6	9.0	1.4	1.4	21.7
NW	14.3	23.0	7.3	8.7	1.4	1.4	23.0
Total	38.0	65.2	22.7	27.1	4.4	4.4	65.2

Tabla 18 Régimen Anual de Oleaje.

FUENTE: U. S. A. Carta Sea & Swell, Zona VI, Punto de Observación: 32509

Corrientes marinas

Predomina la corriente costanera de Costa Rica y Norecuatorial. Se trata predominantemente de velocidades bajas correspondientes a corrientes oceánicas de mar abierto, que no necesariamente penetran al interior de las bahías:

- Del 14% del tiempo anual con velocidades de entre 17 y 34 cm/s
- Del 21% del tiempo anual con velocidades de entre 34 y 51 cm/s.

Dentro de las bahías, especialmente la de Puerto Marqués, se pueden generar corrientes más fuertes por causa de los flujos y reflujos de las mareas.

Aspectos bióticos

a) Vegetación Terrestre

La vegetación característica de la región es la selva baja caducifolia, aunque en la actualidad puede considerarse como relicto ya que ha sido severamente fragmentada. En Punta Diamante, alrededor de Puerto Marqués y cerca del poblado La Estación; cercanos a La Laguna de Tres Palos existen manchones de selva baja caducifolia (Miranda y Hernández X, 1963) o bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1966) sin perturbaciones, el



resto de la zona presenta selva baja caducifolia con vegetación secundaria. Existen manchones de pastizal cultivado cercanos al poblado de Puerto Marqués y alrededor de La Laguna de Tres Palos. Entre La Laguna de Tres Palos y el Océano Pacífico sobre la línea de costa existe vegetación de Dunas Costeras. Sin embargo, alrededor de La Laguna de Tres Palos sobre los poblados de La Sabana, Tres Palos, San Pedro de las Playas, Copacabana, La Zanja y específicamente en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto turístico de esta Manifestación de Impacto Ambiental, se encuentra una porción de matorrales y otra desprovista de vegetación.

Agricultura y/o vegetación	Superficie (%)
Selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva.	50.7
Agricultura de temporal	15.5
Bosque de pino	7.4
Bosque de pino-encino	5.1
Selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbórea	4.1
Pastizal	3.4
Otros	13.8

Tabla 19 **Municipio de Acapulco de Juárez: Agricultura y Vegetación 1997**

FUENTE: INEGI, 1998.

En la zona de influencia del proyecto se observó que la vegetación natural ha sido perturbada en su totalidad, encontrándose solo algunas especies arbóreas aisladas de *Ceiba sp.* y *Ficus sp.*, así como, manchones de *Mangifera indica* (mangos) y *Cocus nucifera* (cocos), éstos dos últimos como especies cultivadas con anterioridad dentro del área circunvecina. Por otra parte, se encuentra flora introducida como es *Riccinus communis*.

Los estratos existentes en la zona son el arbóreo (*Ceiba sp.*, *Mangifera indica*, *Ficus sp.* y *Cocus nucifera*) con alturas de 5 a 10 metros, arbustivo (*Acacia sp.*, *Lonchocarpus serius*, *Senna occidentalis*, entre otros ejemplares) de 1 a 3 metros de altura y el herbáceo (*Indigofera mucronata* y *Mimosa dormiens*), el cual es el predominante, se presenta con alturas máximas de 1.5 metros. En la zona se pueden observar aún dos diferentes tipos de perfil vegetacional, uno llamado “este” en el cual se presentan los tres estratos; y el perfil “oeste” donde no existen manchones de *Cocus nucifera* y *Mangifera indica* predominan los estratos arbustivo y herbáceo.

Como se puede observar, se tiene una distribución principal de herbáceas, arbustos y enredaderas a lo largo de toda el área, presentándose en manchones plantaciones de



Cocus nucifera y *Mangifera indica*; también se encuentran *Ceiba sp.* y *Ficus sp.*, como individuos aislados a lo largo del área. Por último, en lo que se refiere a este punto existe un área extensa delimitada por una cerca en la cual se localiza pasto cultivado y una zona desprovista de vegetación.

En el estado, la superficie cultivada con palmera de coco ha sido de 56,452 hectáreas en promedio, lo que representa el 43% del total de la superficie cultivada en la República, en la zona de influencia del área estudiada se cultiva maíz, ajonjolí. Guerrero es el primer estado productor de ajonjolí en la República Mexicana, también se produce sandía y *Riccinus comunis* del cual se extrae aceite.

El área de estudio se encuentra en la Provincia Florística de la Costa Pacífica, perteneciente a la Región Caribeña del Reino Neotropical. Debido a la cercanía a un importante núcleo urbano, las comunidades vegetales primarias han experimentado una alteración sustancial. Con excepción del anfiteatro de Acapulco, es una región predominantemente plana con algunos cerros de poca altura.

Los tipos de vegetación más frecuentes en esta provincia corresponden al bosque tropical caducifolio y al subcaducifolio, además de vegetación secundaria derivada de ambos tipos de vegetación.

Bosque tropical caducifolio.

Se caracteriza por la dominancia de especies arbóreas que pierden sus hojas en la época seca del año. Crecen principalmente como manchones aislados en los afloramientos rocosos, en las laderas de los cerros de roca ígnea y en la planicie metamórfica de Punta Gorda. Es una comunidad densa durante la época de lluvia. El estrato arbóreo está formado por individuos dispersos de 4 a 5 m de altura, seguido por un estrato arbustivo más denso que el anterior. Existen diversas especies cactáceas y espinosas y especialmente en la época de lluvia una densa carpeta de plantas trepadoras y volubles.

Es de suponer que este tipo de vegetación ocupaba extensiones mucho mayores en el pasado.

Bosque tropical subcaducifolio.

Existen algunos pequeños manchones aislados o mezclados con el bosque tropical caducifolio y se caracteriza por la presencia de algunos elementos que pierden sus hojas en la época de sequía. Algunas especies de este tipo de comunidad se pueden presentar dispersas en las zonas próximas al manglar. Las especies arbóreas más frecuentes están representadas por individuos jóvenes y algunos pueden alcanzar hasta 8 m de altura. El estrato arbustivo tiene de 2 a 3 m de alto.

Vegetación halófila de marisma.

Esta comunidad crece en los márgenes de los cuerpos de agua, sobre todo de las lagunas. Con excepción de algunos afloramientos rocosos, son zonas planas que se inundan



periódicamente, lo que favorece la acumulación de sales. Estas zonas son áreas de pastoreo en la estación seca del año.

Vegetación halófila costera.

A nivel fisionómico, esta comunidad puede asumir formas diversas, con amplia tolerancia a las condiciones de salinidad. En playas expuestas al mar son abundantes los manchones de plantas estoloníferas, suculentas o no, o simplemente postradas sobre el sustrato. Donde el sustrato más fijo, se desarrolla un matorral con algunos elementos espinosos de 3 a 5 m de altura que pierden sus hojas en la época de sequía.

El estrato superior es dominado por el mezquite y el inferior por algunos otros pastos. Se utiliza como explotación extensiva para forraje de ganado bovino y equino. Es de gran importancia para la estabilidad de las dunas costeras y con esto para la costa en sí, debido a que las dunas representan una protección muy importante contra el oleaje, sobre todo en caso de eventos extraordinarios como huracanes.

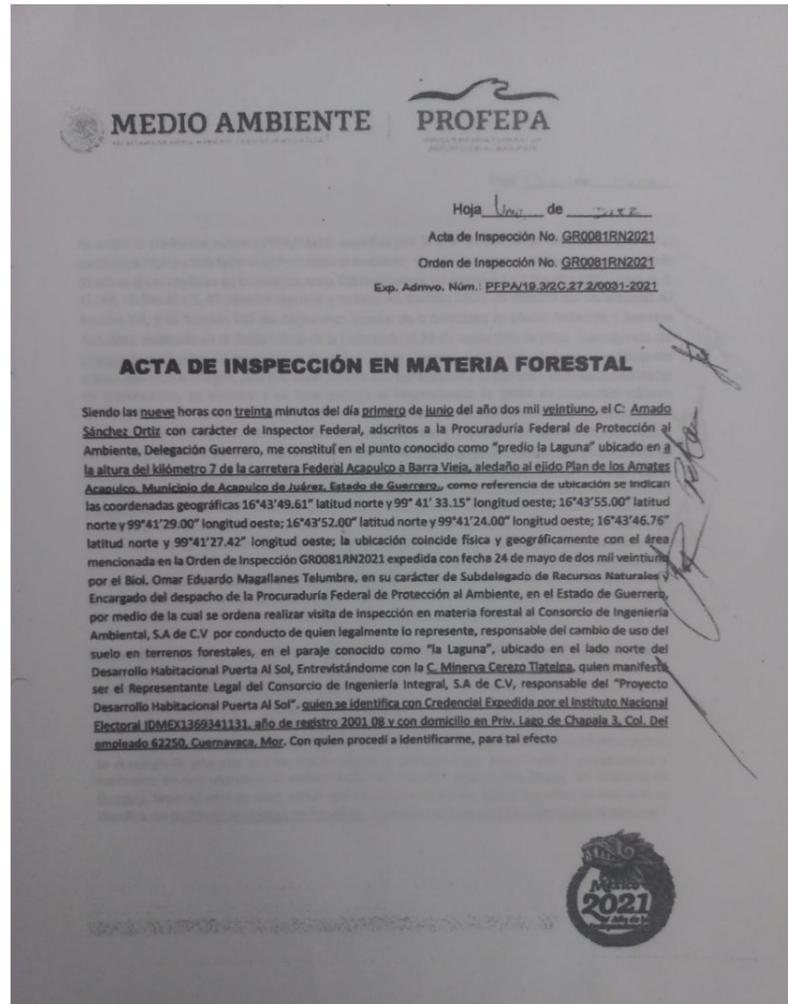
El tipo de vegetación que se encontró en el predio del proyecto corresponde a vegetación de pasto y plántulas juveniles propios de ecosistemas costeros; Así como, vegetación invasora. El tipo de vegetación, de estrato herbáceo, que se encontró en los recorridos de muestreo son los cuales son aprovechados para el pastoreo de ganado (*Bos Taurus*), caballos (*Equus caballus*) y chivos (*Capra aegagrus hircus*).



No encontrando en el mismo, especies protegidas enlistadas en la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010. Se informa que el proyecto se pretende adecuar a las características naturales del predio; es importante manifestar que se trata de una zona impactada por el constante pastoreo de la zona con su ganado vacuno (Bos Taurus), caballos (Equus caballus) y chivos (Capra aegagrus hircus).



De acuerdo al acta levanta por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Guerrero (PROFEPA), mediante visita de inspección levanto un Acta de Inspección en Materia Forestal, mediante **Acta de inspección No. GRO081RN2021, Orden de inspección No. GRO081RN2021, con expediente administrativo No. PFFPA/19.3/2C.27.2/0031-2021** (Para el cual se anexa a este estudio).



**b) Vegetación Subacuática.
Manglar**

Se caracteriza por la dominancia de especies arbóreas o arbustivas de 5 a 10 m de alto, sin estrato herbáceo, que crecen en las zonas bajas inundables de las márgenes de las lagunas del área de estudio, concentrado sobre todo en dónde la Laguna de Tres Palos hace contacto con el canal de El Salado.

Las especies de mangle detectadas no siguen un patrón predecible. Existe un manchón de mangle candelilla en el ejido de El Manglito, mientras que el mangle bobo y botoncillo son más abundantes en la orilla de la Laguna de Tres Palos, en tanto que del mangle saladillo solamente se han localizado algunos individuos aislados.



El mangle se considera la especie de flora más importante de la región por el papel que juega en los ecosistemas costeros. Aparte de su función como vegetación pionera en la lucha contra el mar y como filtro natural, los mangles representan un refugio esencial para muchas especies de la fauna, sobre todo la acuática, para su procreación y en su primera fase de vida. Debido a su importancia ecológica, las áreas de mangle están bajo protección y está prohibida su tala.

La extensión del manglar, se ha estado reduciendo paulatinamente por la tala y el uso de las tierras para el cultivo de coco. En la época de sequía, la hojarasca que se acumula en el suelo es recolectada para usos de abono, lo que también afecta negativamente al manglar.

Tular y carrizal

Están constituidos por los elementos herbáceos de 1 a 2 m de altura, con hojas angostas, que forman comunidades densas y casi puras, enraizadas en los suelos inundados o saturados de las márgenes de los cuerpos de agua. Su desarrollo ha sido favorecido por la tala del manglar.

Bosque en galería

Está formado por árboles que miden de 3 a 6 m y se encuentra en áreas de delta, como es el caso de la desembocadura del río La Sabana en la Laguna de Tres Palos.

Otro elemento secundario que domina es la llamada “zarza” (mimosa pigra) que es una planta espinosa ampliamente extendida en zonas afectadas por el hombre. En la época de lluvias esta vegetación es muy densa por el crecimiento explosivo de plantas trepadoras, volubles y hierbas.

c) *Vegetación acuática*

En este rubro se enlistan las plantas exclusivamente acuáticas, que germinan y crecen dentro del agua.

a. Hidrófilas libre flotantes

Son plantas herbáceas que crecen en la superficie del agua sin estar arraigadas al sustrato, en sitios con aguas tranquilas o en charcos más o menos permanentes en las márgenes de ellos por lo que su distribución es fluctuante a lo largo del año. Las especies que conforman este tipo de comunidad varían de sitio a sitio.

b. Hidrofitas arraigadas con hojas flotantes

Las especies más frecuentes se desarrollan en aguas más profundas de 1m, con las hojas flotantes sobre pecíolos largos y flexibles.

c. Hidrofitas arraigadas sumergidas

Son plantas herbáceas que crecen por debajo de la superficie del agua, fijas o no al sustrato. En los cuerpos de agua del área de estudio, este tipo de plantas es escaso.

c) *Vegetación inducida*



El área de estudio es una zona de temporal con moderadas restricciones. Se puede plantar un sólo ciclo agrícola en la época lluviosa del año, con moderadas deficiencias de humedad. Para este ciclo se necesitan riegos de auxilio.

Los principales cultivos de la agricultura de temporal son el maíz y el frijol, mientras que los cultivos permanentes más comunes son el coco y el limón. Además, existen áreas que se aprovechan con pastizales cultivados.

e) **Fauna terrestre**

La biodiversidad del estado de Guerrero es notable, ya que se han registrado aproximadamente 828 especies de las cuatro clases de vertebrados terrestres, que representan a 117 familias y 37 órdenes. Esto constituye aproximadamente el 33% de todas las especies de vertebrados terrestres del país.

En el área de Acapulco-Diamante se han registrado 230 especies de vertebrados terrestres, lo que aporta el 28% de la fauna potencial del estado de Guerrero. Estas especies representan a 81 familias y 28 órdenes. La clase mejor representada es la de las aves, seguida en orden decreciente por reptiles, mamíferos y anfibios.

Se ha documentado ampliamente que las selvas bajas del país mantienen las mayores concentraciones de géneros y especies de vertebrados endémicos de México. Estos se reflejan en la costa de Guerrero, especialmente en la región de Acapulco-Diamante, donde se han registrado 39 especies de vertebrados que son endémicos de México. La clase con más especies endémicas son los reptiles, seguida de mamíferos, aves y anfibios. Entre estas especies destacan algunos reptiles (*Bufo marmoratus*, *Anolis subocularis* y *Pseudoleptodeira latigfasciata*); aves (*Trogon citreolus* y *Amazona finschi*) y mamíferos (*Spilogale pygmaea*).

Solo existen especies migratorias en los mamíferos y aves. Entre las aves las especies migratorias representan el 36% de todas las especies y comprenden, en general, a especies de talla corporal pequeña (menores de 200 gr.). Destacan las familias Tyrannidae (mosqueros y papamoscas) y Emberezidae (chipes y gorriones); sin embargo, otras 11 familias también cuentan con especies migratorias en la zona.

En los mamíferos, las especies migratorias son relativamente pocas y todas pertenecen al orden Chiroptera (murciélago). Los murciélagos tienen la movilidad para desplazarse cientos de kilómetros. Entre las especies migratorias destacan el murciélago guanero (*Tadarida brasiliensis*) y el murciélago cenizo (*Lasiurus cinereus*) de las que se desconoce con precisión sus migraciones (Villa, 1968; Ceballos y Galindo, 1984).

En el sistema costero donde se establecerá el proyecto no existen grupos representativos de flora o fauna silvestre característicos de la región. Durante la realización de los diversos muestreos, no se observó la presencia de ejemplares de grupos de especies mayores, predominando las especies típicas de fauna de la selva baja, pequeños roedores y pequeños reptiles (cuijas).



Especies en peligro de extinción

Dentro del Predio se encontraron **11 especies arbóreas, 7 arbustivas y 3 especies herbáceas** en total 21 especies, de las cuales ninguna de ellas se encuentra enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

En general, las especies clasificadas en algún caso de riesgo a la extinción se enfrentan, principalmente, a problemas severos de destrucción de su habitat y en menor escala a la cacería excesiva y a la contaminación. Una de las especies con más riesgo en peligro de extinción es la tortuga marina, que llega a desovar sobre la playa aproximadamente desde el desarrollo turístico de Tres Vidas, hasta Barra Vieja, encontrando una mayor frecuencia de nidos sobre las playas conocidas como Encantada y Barra Vieja.

Sobre la Playa Encantada existe una estación para protección de la tortuga, los esfuerzos realizados a la fecha son mínimos por la falta de presupuesto y sobre todo por el riesgo que implica el proteger este recurso.

A nivel nacional estas playas no son consideradas como de grandes arribazones, sin embargo, se debe tener conciencia sobre la importancia de proteger a la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), ya que se encuentra en veda permanentemente a nivel nacional.

Especies de importancia comercial

En la región se preparan animales silvestres (taxidermia) para adorno, de especies como: el mapache, tejón, tlacuache, armadillo, entre otros.

Con respecto al armadillo, su carne es aprovechada para consumo humano y su piel es muy solicitada, llegándose a vender en promedio de 3 a 6 animales por semana; éstos son llevados a centros artesanales.

Otra forma de aprovechamiento de las especies es saqueando los huevos de las aves para ornato y para consumo humano.

Para alimentarse se cazan y venden las iguanas, el pato buzo, así como la carne y huevos de la tortuga marina.

Especies de interés cinegético

En el Estado de Guerrero está prohibida la caza de fauna silvestre, sin embargo, en la región la caza se realiza con fines de autoconsumo, como es el caso del armadillo, la iguana y algunos huevos de aves. También se realiza la caza de animales “plagas” como son la tortolita, zanate urraca y tlacuache.

Listado de especies



Listado de especies animales terrestres y acuáticas que se han reportado para la zona de Acapulco-Punta Diamante.

Tabla 20 **Listado de Especies Animales Terrestres.**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANFIBIOS	
<i>Bufo marmoratus</i>	Sapo
<i>Bufo marinus horribilis</i>	Sapo
<i>Leptodactylus sp.</i>	Rana arborícola
<i>Leptodactylus melanotus</i>	Rana arborícola
<i>Leptodactylus labialis</i>	Rana arborícola
<i>Rana pustulosa</i>	Rana
REPTILES	
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Geco
<i>Anolis sp.</i>	Anoles
<i>Anolis schiedii</i>	Anoles
<i>Angistradon bilineatus</i>	Cantil
<i>Boa constrictor</i>	Boa
<i>Cnepidophorus sp.</i>	Lagartija cola de látigo
<i>Coniophanes sp.</i>	Culebra
<i>Crotalus sp.</i>	Cascabel
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana
<i>Heloderma horridum</i>	Lagarto de Gila
<i>Leptodura anulata cassiliris</i>	Culebra
<i>Mabuya brachypoda</i>	Lagartija síncida
<i>Masticophis sp.</i>	Culebra
<i>Micrurus sp.</i>	Coralillo
<i>Sceloporus sp.</i>	Lagartija
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija
<i>Urosaurus sp.</i>	Lagartija del desierto
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija del desierto
MAMÍFEROS	
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador
<i>Roggeessa sp.</i>	Murciélago
<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago
<i>Eptesicus furilanis</i>	Murciélago
<i>Myotis fortidens</i>	Murciélago



<i>Pteronotus sp.</i>	Murciélago
<i>Glossofaga soricina</i>	Murciélago nectófago
<i>Glossofaga morenoi</i>	Murciélago nectófago
<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	Murciélago nectófago
<i>Chiroderma sp.</i>	Murciélago
<i>Artibeus hirsutus</i>	Murciélago
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago
<i>Molossus sp.</i>	Murciélago
<i>Desmodus rotundus</i>	Zorro volador
<i>Saccopterix bilineata</i>	Vampiro
<i>Bolantiopterix plicata</i>	Vampiro
<i>Oryzomys coveni</i>	Ratón de campo
<i>Oryzomys covesi</i>	Ratón de campo
<i>Baiomys musculus</i>	Ratón de campo
<i>Sigmodon sp.</i>	Ratón de campo
<i>Mus musculos</i>	Ratón
<i>Rattus norveicus</i>	Rata
<i>Memphitis macroura</i>	Zorrillo
<i>Mustela frehata</i>	Comadreja
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache
<i>Nasua nasua</i>	Tejón
<i>Mormosa canescens</i>	Ratón tlacuache
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo
<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla
<i>Urocyon cineroargenteus</i>	Zorra gris
<i>Canis latrans</i>	Coyote
<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Felis yagouaroundi</i>	Onza
<i>Orthogeomys grandis</i>	Tuza
AVES	
<i>Nombre Científico</i>	<i>Nombre Común</i>
<i>Tangavius acheus</i>	Tordo
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal
<i>Calocitta Formosa</i>	Urraca
<i>Colaptes cafer</i>	Pájaro carpintero



<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luisillo
<i>Otuss sp.</i>	Tecolote
<i>Crotophaga solcirostris</i>	Chicurro
<i>Phinchopsitta sp.</i>	Cotorra
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pájaro carpintero
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca
<i>Lampornis sp.</i>	Colibrí
<i>Guiraca caeruleanus</i>	Azulejo
<i>Fregata magnificens</i>	Tijereta
<i>Larus sp.</i>	Gaviota
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Pato buzo
<i>Jacana Spinoza</i>	Gallito de agua
<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador
<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca
<i>Ardeola ibis</i>	Garcita garrapatera
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pichiche
<i>Zenaida acuática</i>	Paloma Torcaza
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz
<i>Columbina passerina</i>	Torito
<i>Columbina talpacoti</i>	Paloma
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma
<i>Scardafella inca</i>	Tortolita
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Madrugador
<i>Myadestes luteiventris</i>	Madrugador
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Madrugador
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano
<i>Cisilpha sanblasiana</i>	Chereca
<i>Vireo belli</i>	Vireo
<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo
<i>Cacicus melanicterus</i>	Galantina
<i>Icterus gálbula</i>	Calandria
<i>Quicalus mexicanus</i>	Calandria
<i>Caprimulgus sp.</i>	Tapacaminos



<i>Cassidix mexicanus</i>	Zanate
<i>Aimophilo ruficaudo</i>	Gorrión charalero
<i>Saltador coerulescens</i>	Gorrión
<i>Saltador croculenscens</i>	Saltador grisáceo
<i>Catharthes aura</i>	Zopilote cabeza roja
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora
<i>Butorides virescens</i>	Garza verde
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna
<i>Egretta thula</i>	Garza gris
<i>Fulica americana</i>	Gallareta

Nota: a) Peces anádromos (marinos que penetran en agua dulce). c) Peces catádromos (dulce que penetran en agua salobre o salina). d) Peces dulceacuícolas. e) Peces estuarinos. r) Peces marinos, presencia ocasional.

FUENTE: Martínez Kaim Mary Carmen. 2000. Laguna de Tres Palos: Ecohotel y Club de la Laguna. Centro Interpretativo de la Naturaleza. Universidad Americana de Acapulco. México.

Paisaje

El proyecto se ubica dentro de la zona denominada como **Distrito Bonfil-Barra Vieja**, a este pertenecen asentamientos rurales y de servicios, como restaurantes populares que cuentan con una localización privilegiada, por su vista al mar, así como, por su vinculación con la Laguna de Tres Palos, cuyo potencial ecológico y turístico no han sido desarrollados. Para esta zona se requiere el ordenamiento mediante la reglamentación de los anuncios comerciales, de la delimitación de derechos de vía, de zonas federales y así como la reglamentación de los accesos a las playas públicas.

El proyecto pretende aprovechar al máximo las vistas hacia el Océano Pacífico, las cuales son consideradas de un alto valor paisajístico.

Debido a la calidad del paisaje, esta zona se considera de gran plusvalía. Los principales nodos generadores de actividad del área son el Aeropuerto Internacional, El centro de espectáculos Foro Imperial, el Centro Comercial La Isla, El centro Comercial Multiplaza Las Palmas y los propios desarrollos turísticos vecinos, así como, los restaurantes ubicados en el Boulevard de las Naciones.

Se puede considerar como una zona de mediana fragilidad ambiental, tomando en cuenta que aunque existe vegetación, por las características fisicoquímicas del suelo y otros factores ambientales como el clima y la precipitación, y mediante el adecuado programa de reforestación con especies nativas minimiza el impacto sobre las modificaciones que el desarrollo del proyecto conlleva.



Áreas naturales protegidas.

a) De control federal.

Mediante el decreto del 06-VIII-80, se establece Parque Nacional El Veladero en el cerro El Vigía. Como se menciona ya se hizo mención, el proyecto **APERTURA DEL CANAL** localiza fuera del área de influencia del Parque Nacional, a una distancia aproximada de **6.5 Kilómetros** en línea recta hacia el Noroeste del proyecto.

b) De control estatal.

Mediante el decreto del 05-VI-99, se establecen dos reservas ecológicas estatales, la Isla de La Roqueta y la Laguna de Tres Palos (6,100 Ha), en la cuenca del Río La Sabana.

La Isla de la Roqueta se localiza aproximadamente a **23 Km.**, en línea recta hacia el Noroeste de la zona de estudio. En cuanto a la **Laguna de Tres Palos**, esta se localiza dentro de la zona de estudio y aproximadamente a **3.3 Km.** de la colindancia Noreste de nuestro predio.

10. Medios Socioeconómico.

La ciudad de Acapulco y su zona metropolitana constituyen el mayor asentamiento del Estado de Guerrero, ya que concentra a más del 40.06% de su población urbana, además de ser el centro turístico más importante del Pacífico mexicano.

Por ello, en Acapulco también se sitúan la mayoría de las actividades económicas, principalmente del sector turismo, así como los servicios regionales, comerciales y de equipamiento que demanda la franja costera del Estado de Guerrero, alojando el 70% de la planta hotelera del estado.

Para el estudio de este capítulo se ha utilizado la información geoestadística de INEGI para el Municipio de Acapulco, de acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

a) Demografía

El centro de población de Acapulco reporta una población total de 789,971 habitantes para el año 2010. La Tabla IV.14 muestra la población por sexo en el ámbito estatal y municipal durante las pasadas 7 décadas.

El máximo crecimiento se presentó durante la década de 1960 a 1970, reflejándose en el incremento de su población de 84,720 a 238,713 habitantes con una tasa media anual del orden de 10.9%, superior a la estatal por 7.9 puntos porcentuales.

Para la década 70-80, la tasa de crecimiento disminuyó alcanzando el 5.5% anual, representado la desaceleración del crecimiento demográfico causado por la tasa de fecundidad relativamente baja y por disminución del arribo de habitantes provenientes de otras ciudades.



A partir de las siguientes décadas, la tasa de crecimiento siguió disminuyendo hasta alcanzar un 0.9% anual, sin embargo el volumen de población no ha dejado de aumentar, presentando una población al año 2010 de 789,971 habitantes, absorbiendo el mayor porcentaje (23.3%) de la población estatal. Si bien en 1950 sólo concentraba el 6%, para 1970 este porcentaje ascendió al 15%, indicando que la población se cuadruplicó, pasando de 55,862 a 238,713 habitantes

Este comportamiento demográfico experimentado, está estrechamente vinculado con el impulso que se le dio al turismo, convirtiéndolo en uno de los lugares más conocidos, tanto a nivel nacional como a nivel internacional.

Población Total por Sexo						
	Año	Total	Hombres		Mujeres	
			Cantidad	%	Cantidad	%
Estado	1950	919,386	452,730	49.2%	466,656	50.8%
Municipio		55,862	27,087	48.5%	28,775	51.5%
Estado	1960	1,186,716	593,417	50.0%	93,299	50.0%
Municipio		84,720	41,405	48.9%	43,315	51.1%
Estado	1970	1,597,360	796,947	49.9%	800,413	50.1%
Municipio		238,713	118,071	49.5%	120,642	50.5%
Estado	1980	2,109,513	1,050,308	49.8%	1,059,205	50.2%
Municipio		409,335	200,585	49.0%	208,750	51.0%
Estado	1990	2,620,637	1,282,220	48.9%	1,338,417	51.1%
Municipio		593,212	287,060	48.4%	306,152	51.6%
Estado	2000	3,079,649	1,491,287	48.4%	1,588,362	51.6%
Municipio		722,499	347,732	48.1%	374,767	51.9%
Estado	2010	3,388,768	1,645,561	48.6%	1,743,207	51.4%
Municipio		789,971	382,276	48.4%	407,695	51.6%



Tabla 21 Población total por sexos en el Estado de Guerrero y en el Municipio de Acapulco de Juárez.

FUENTE: INEGI. Guerrero, Resultados definitivos. VII, VIII, IX, X, XI, XII, y XIII Censos Generales de Población y Vivienda. 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010.

De igual modo, se presenta en la 22 el crecimiento poblacional anual desde 1950 para el estado de Guerrero y el Municipio de Acapulco de Juárez.

Año	Estado	Municipio
50-60	2.6	4.2
60-70	3.1	10.9
70-80	2.7	5.5
80-90	2.2	3.7
90-2000	1.6	2.0
2000-2010	0.9	0.9

Tabla 22 Crecimiento poblacional anual en el Estado de Guerrero y en el Municipio de Acapulco de Juárez.

Fuente: INEGI. Guerrero, Resultados definitivos. VII, VIII, IX, X, XI, XII y XIII Censos Generales de Población y Vivienda. 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010.

A continuación, se presenta una gráfica comparativa de las tasas de crecimiento del Estado con el municipio de Acapulco de Juárez, observándose que, a nivel municipal, se obtuvieron tasas más altas que en el Estado.

DATOS ESTADISTICOS

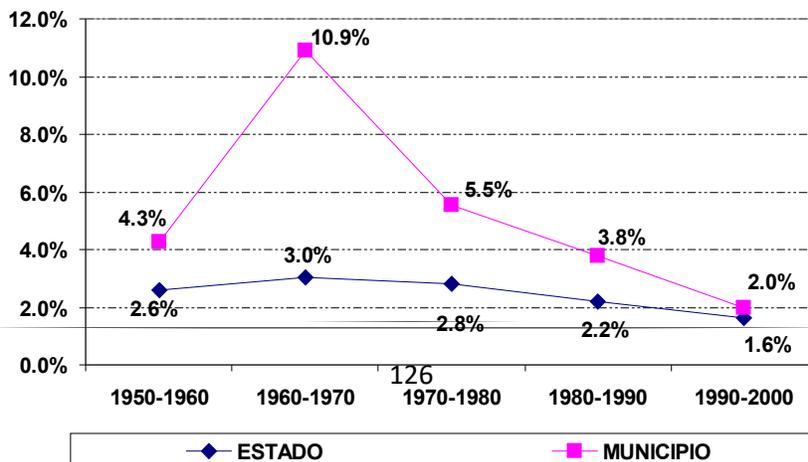




Imagen 38 TASAS DE CRECIMIENTO A PARTIR DE 1950 A 2000

FUENTE: CEURA con base a datos estadísticos tomados del Cuaderno Estadístico Municipal de Acapulco de Juárez, 2000. INEGI.

Ámbito Área de Estudio.

En cuanto al ámbito del área de estudio, el sector Diamante de la Zona Metropolitana de Acapulco, cuenta con una población al año 2000 de 35,565 habitantes, distribuida en las siguientes áreas geostatísticas básicas (AGEBs) y localidades, definidas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Con respecto a la estructura por grupos de edades, según los resultados definitivos del XII Censo general de Población y Vivienda de INEGI se tiene para el municipio de Acapulco de Juárez lo siguiente:

AGEB	POBLACIÓN		
	TOTAL	MASCULINA	FEMENINA
051-3	3,098	1,509	1,589
052-8	402	187	215
118-9	1,927	956	971
134-8	-	-	-
136-7	765	393	372
137-1	2,173	1,074	1,099
138-6	452	238	214
161-5	-	-	-
162-A	-	-	-
164-9	2,758	1,391	1,367
181-2	1,031	508	523
353-7	674	335	339
354-1	2,434	1,122	1,312
357-5	1,287	605	682
358-A	461	237	224
377-2	343	172	171
378-7	591	301	290
450-1	2,346	1,158	1,188
451-6	1,321	638	683
494-4	622	307	315
495-9	2,873	1,323	1,550
496-3	1,459	692	767
497-8	1,925	908	1,017
498-2	1,704	823	881
499-7	1,315	618	697
500-1	824	402	422
SUBTOTAL	32,785	15,897	16,888
LOCALIDADES			
BARRA VIEJA	774	389	385
LOMAS DE CHAPULTEPEC	1,977	967	1,010
PODRIDO, EL	29	18	11
SUBTOTAL LOCALIDADES	2,780	1,374	1,406
TOTAL POBLACIÓN	35,565	17,271	18,294



Tabla 23 Población en la zona de estudio al año 2000.

CEURA con base a datos estadísticos del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. INEGI.

Según datos obtenidos del XI Censo General de Población y Vivienda 1990, la zona de estudio contaba con 18,294 habitantes, significando el 3% de la población municipal y se encontraba conformada por las siguientes AGEBS y localidades.

LOCALIDAD Y AGEB	POBLACIÓN		
	TOTAL	MASCULINA	FEMENINA
051-3	2,965	1,596	1369
052-8	420	183	237
118-9	1,691	825	866
123-A	3,337	1,620	1717
135-2	1,108	548	560
136-7	631	315	316
137-1	1,945	990	955
138-6	410	209	201
139-0	803	413	390
140-3	185	90	95
154-5	217	104	113
164-9	1,645	812	833
181-2	197	108	89
SUBTOTAL AGEBS	15,554	7,813	7,741
LOCALIDADES			
Barra Vieja	916	460	456
Lomas de Chapultepec	1,725	863	862
El Podrido	99	52	47
SUBTOTAL LOCALIDADES	2,740	1,375	1,365
TOTAL POBLACIÓN	18,294	9,188	9,106

Tabla 24 Población en la zona de estudio al año 1990.

FUENTE: CEURA con base a datos estadísticos del XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. INEGI.

Como se puede observar en los cuadros anteriores, la zona de estudio estaba conformada en 1990 por 13 AGEBS y 3 localidades rurales, para el año 2000 el rápido crecimiento demográfico presentado permitió una nueva conformación, donde ahora el Sector Diamante está integrado por 26 AGEBS y 3 localidades urbanas.



Este fenómeno demográfico, indica que la población presentó un incremento medio anual de 1,449 habitantes y una tasa de crecimiento media anual del orden de 6% durante el periodo de 1990-2000.

AÑO	POBLACIÓN		
	TOTAL	MASCULINA	FEMENINA
1990	18,294	9,188	9,106
2000	35,565	17,271	18,294
2002*	39,966	19,408	20,558
TCMA 1990 – 2000 6.01%			

Tabla 25 Población Total y TCMA

*FUENTE: CEURA con base a datos estadísticos del INEGI.
1/ Tasa de Crecimiento Media Anual. * Dato estimado por CEURA.*

Actualmente, se estima que el Sector Diamante cuenta con 39,960 habitantes aproximadamente, de seguir con este ritmo de crecimiento se prevé que para el año 2025, la población alcanzará los 152,911 habitantes.

b) Migración

Durante la década de 1960 a 1970, el municipio de Acapulco de Juárez, se caracterizó por concentrar un porcentaje de población no nativa y ser un polo de atracción para la población que buscaba empleo. Para 1980 el porcentaje de población residente en el municipio originaria de otro estado disminuyó, hasta que en el año 2000, el 88% del total de la población era nativa del mismo estado, mientras que el 9% era nativo de otra entidad, predominando los habitantes de los estados del Distrito Federal y Oaxaca.

c) Estructura de la población por grandes grupos de edad y sexo

Con relación a la composición de la población por sexo en el 2010, predominaba con el 51.6% la población femenina y el 48.4% era población masculina, proporción que en 2000 variaba, pues el 48.1% era población masculina y el 51.9% era población femenina.

La preponderancia de la población femenina sobre la masculina, permite determinar que el índice de masculinidad es inferior al femenino, pues por cada 96 hombres hay 104 mujeres.

La estructura por grandes grupos de edad, muestra que el 33% de la población tiene entre 0 a 14 años y de esta el 56% tiene entre 6 a 14 años, población en edad escolar, lo que indica un gran compromiso por parte de las autoridades de cubrir la demanda de instituciones escolares y de salud.

El 56% de la población tiene entre 15 a 64 años, y de esta el 14% tiene de 15 a 19 años y el 15% tiene de 20 a 24 años, población considerada como joven y demandante de empleo.

El 3% tiene más de 65 años, lo que indica también el compromiso de las autoridades para implementar programas de ayuda a la población en edad avanzada.

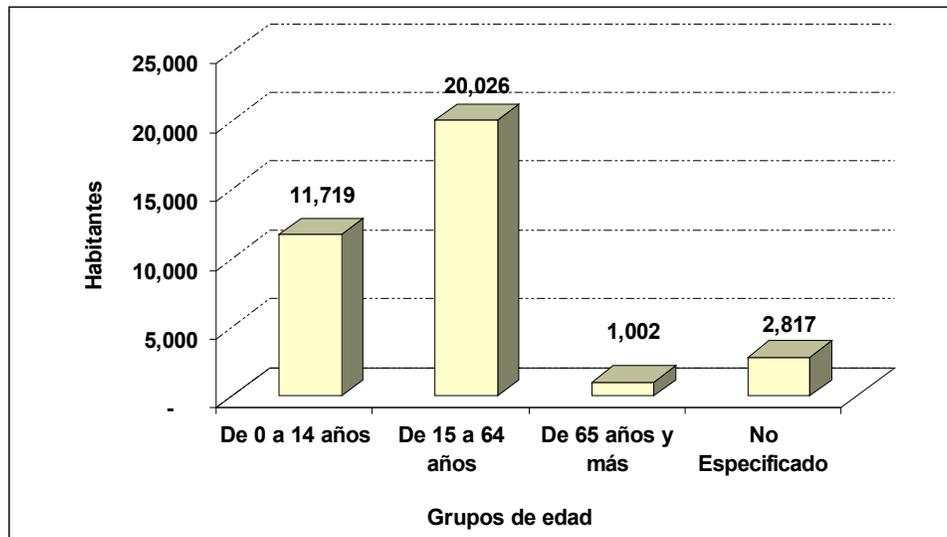


Imagen 39 **Grupos de Edad.**

FUENTE: CEURA con base a datos estadísticos del CINSE del estado de Guerrero, 2000.INEGI.

Es importante mencionar, que los cambios demográficos están dados por factores tales como la natalidad, mortalidad y migración.

A la natalidad se le relaciona directamente con la fecundidad, que se le considera como uno de los principales componentes del crecimiento demográfico, debido al efecto directo en el crecimiento de la población y por los cambios ejercidos en la estructura de la población por edades.

Estos cambios a su vez, están relacionados con las transformaciones culturales y sociales que en ocasiones afectan directamente a la población femenina en edad reproductiva (15 a 49 años), entre ellos se encuentra el que las mujeres se desarrollen profesionalmente en



tareas que abarcan los sectores sociales y económicos, provocando el descenso de la fecundidad.

d) Educación

La educación resulta una variable fundamental de las condiciones socioeconómicas, por lo que se presentan a continuación los principales indicadores educativos, tanto a nivel estatal, municipal y el área de estudio, haciendo un análisis comparativo que permita conocer el avance y las condiciones en que se encuentra el sistema educativo.

Alfabetismo.

El nivel de alfabetismo en la población de 15 años y más, en el Sector Diamante alcanzaba el 91%, mientras que a nivel estatal y municipal el nivel era del orden de 78% y 90% respectivamente. Sin embargo, el promedio del Estado lo sitúa a nivel nacional entre los 3 últimos lugares. Es importante mencionar, en este punto el avance que se ha logrado con respecto al incremento de la población alfabetizada durante la última década a partir de 1990 al 2000, pasando de 87% al 91%, al igual que la asistencia a la escuela y la proporción de población de 15 años y más con educación primaria y secundaria.

Asistencia Escolar

La obligatoriedad de contar con instrucción primaria y secundaria ha incurrido en el incremento en la asistencia a las escuelas, principalmente en la población que tiene entre 6 a 14 años. En el caso de la zona de estudio se logró un crecimiento poco significativo pasando del 90% al 91% en el periodo de 1990 al 2000, sin embargo, está considerada como la población con mayor asistencia escolar, en comparación con la estatal donde sólo el 85% asistió, según datos del INEGI.

Al año 2000, la asistencia escolar de niños de 6 a 14 años alcanzaba los 5,930, lo que significa el 91% del total de la población que se encuentra en este rango de edad. A nivel municipal este promedio es inferior por solo un punto porcentual y a nivel estatal este promedio se encuentra por arriba en 3 puntos porcentuales.

Nivel de Escolaridad

En cuanto a la población que tiene 15 años y más sin instrucción, en el Sector Diamante, asciende a 1,826 de 22,029 habitantes, lo que representa el 8%, mientras que la población que tiene instrucción posprimaria representa el 64%.

A nivel estatal y municipal los promedios presentados son inferiores en ambos casos, para la población que no tiene instrucción a nivel estatal representa el 21% y en el municipio es del 11%, en lo referente a la población con posprimaria los promedios presentados son del orden de 40% y 58% respectivamente.

En el 2000, la población con instrucción media superior y superior se ha incrementado poco a poco, pues de los 19,889 habitantes que tienen 18 años y más el 23% cuenta con instrucción media superior y 18% con instrucción superior. Estos promedios se lograron con



la implementación de instituciones educativas, tales como bachilleratos por cooperación, pedagógico y tecnológico con sus ramas industriales y de servicios, agropecuaria, pesquera y forestal que han permitido el desarrollo social y económico de la zona, y como consecuencia el mejoramiento de la calidad de vida de la población. A continuación se presenta un cuadro comparativo de los principales indicadores educativos al año 2000, respecto al Sector Diamante, al Municipio donde se localiza y el Estado.

POBLACIÓN	Estatal	Municipio Acapulco de J.		Zona de Estudio	
De 6 a 14 años	723,229	139,421		6,515	
De 6 a 14 años que asiste a la escuela	639,590	88%	128,484	92%	5,930 91%
De 6 a 14 que sabe leer y escribir	565,202	78%	120,619	87%	5,557 85%
De 15 años y más	1,840,111	469,026		22,029	
De 15 años y más alfabeta	1,441,829	78%	420,045	90%	20,406 93%
De 15 años y más sin instrucción	394,583	21%	53,318	11%	1,838 8%
De 15 años y más con primaria completa	316,153	17%	75,990	16%	3,210 15%
De 15 años y más con primaria incompleta	369,058	20%	66,092	14%	2,450 11%
De 15 años y más con instrucción posprimaria	742,124	40%	269,735	58%	14,281 65%
De 15 años y más con secundaria completa	247,642	13%	85,811	18%	4,305 20%
De 15 años y más con instrucción secundaria o estudios técnicos o comerciales con primaria completa	345,645	19%	114,452	24%	5,560 25%
De 15 años y más con instrucción media superior o superior	396,479	22%	155,283	33%	8,721 40%
De 18 años y más	1,630,207	423,355		19,889	
De 18 años y más con instrucción media superior	204,009	13%	77,960	18%	4,594 23%
De 18 años y más sin instrucción media superior	1,258,063	77%	277,951	66%	11,737 59%
De 18 años y más con instrucción superior	150,934	9%	63,795	15%	3,622 18%

Tabla 26 Principales Indicadores Educativos al año 2000.

FUENTE: CEURA, con base a datos estadísticos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI.

e) Vivienda

Los indicadores que se presentan a continuación, muestran un panorama general de las principales características de la vivienda en la zona de estudio.

Según datos oficiales del INEGI, los 35,565 habitantes del Sector Diamante vivían en 8,701 viviendas, lo que significa que en promedio existen 4.1 habitantes por vivienda, promedio que se ha mantenido a partir de 1990.

En cuanto a la calidad de los materiales con que están construidas las viviendas, se muestra un notable mejoramiento, predominando la utilización de materiales resistentes y de mayor durabilidad.

El porcentaje de viviendas con paredes y techos construidos con materiales resistentes era de 67% y 87% respectivamente y el 90% presentó pisos diferentes a tierra.

Con respecto a los servicios básicos con que cuenta la vivienda, se puede observar que el 67% cuenta con agua entubada, el 99% con servicio de energía eléctrica y el 13% no tienen drenaje. El porcentaje de viviendas que disponen con los tres servicios es del orden de 63%, mientras que las viviendas que no disponen con ninguno de los tres es menor al 1%.



Indicador	Total	%
Total de viviendas particulares	8,701	100%
Construcción		
Con techos de material	6,018	69%
Con paredes de material	7,402	85%
Con piso diferente a	7,836	90%
Servicios		
Sin drenaje	1,295	15%
Con agua	5,788	67%
Con energía	8,598	99%
Con los tres	5,520	63%
Sin	25	0.3%
Régimen de tenencia		
Propias	6,678	77%
Propias	3,186	37%
Rentadas	1,044	12%

Tabla 27 **Características de las Viviendas.**

FUENTE: CEURA con base a datos estadísticos del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. INEGI.

En cuanto al régimen de tenencia, el 77% de las viviendas son propias, el 37% son propias en proceso de pago y el 12% son rentadas.

El siguiente cuadro muestra la estructura por AGEB's de las viviendas observándose en donde existe las viviendas con mayor precariedad.



Ageb	Viviendas particulares habitadas									
	Total	Con techos de material resistente	Con paredes de material resistente	Con piso diferente a tierra	Sin drenaje	Con agua entubada	Con energía eléctrica	Propias	Propias pagandose	Rentadas
051-3	779	479	711	747	25	715	774	469	369	170
052-8	138	135	136	137	-	133	138	16	15	-
118-9	497	339	421	450	54	435	488	374	230	59
134-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
136-7	154	95	141	138	12	8	147	107	102	4
137-1	484	252	388	422	86	9	477	402	388	21
138-6	90	36	71	81	19	-	89	53	50	4
161-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
162-A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
164-9	638	171	312	469	321	205	626	516	155	59
181-2	214	26	87	116	114	-	213	181	71	5
353-7	164	53	126	142	54	100	161	100	65	26
354-1	521	253	442	443	51	421	505	465	360	14
357-5	318	314	313	314	-	313	318	230	170	67
358-A	107	33	72	84	23	-	105	90	82	3
377-2	76	34	67	70	10	-	72	65	62	-
378-7	122	27	72	73	20	-	116	102	87	-
450-1	638	590	619	618	19	616	636	476	19	128
451-6	286	100	214	235	55	33	281	255	239	7
494-4	138	108	115	125	21	101	137	108	38	13
495-9	812	710	804	805	-	806	812	632	15	149
496-3	409	388	399	407	13	389	408	296	22	86
497-8	502	442	500	500	-	497	502	388	20	86
498-2	480	398	454	470	17	443	478	380	38	75
499-7	340	299	327	331	10	317	340	297	29	28
500-1	203	153	183	193	14	103	202	154	76	21
Subtotal	8,110	5,435	6,974	7,370	938	5,644	8,025	6,156	2,702	1,025
Localidades										
Barra Vieja	169	163	96	122	92	24	169	152	126	1
Lomas de Chapultepec	400	412	328	340	258	120	400	366	355	18
El Podrido	4	8	4	4	7	-	4	4	3	-
Subtotal	573	583	428	466	357	144	573	522	484	19
Total	8,683	6,018	7,402	7,836	1,295	5,788	8,598	6,678	3,186	1,044

Tabla 28 Características de las Viviendas por AGEB.

FUENTE: XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. INEGI.



f) Empleo

Población económicamente activa: Con relación a las características económicas de los habitantes del Sector Diamante, se observa que la población económicamente activa asciende a 13,138 habitantes, lo que define una tasa bruta de participación económica de 40% y una tasa de participación neta de 60%.

Del total de población económicamente activa, se encuentran ocupados 13,044 habitantes, que representa el 99%, por lo que el desempleo era relativamente bajo del orden de 1%, en el 2000, según datos del INEGI.

INDICADOR	2000
Población Económicamente Activa	13,138
Tasa Bruta de participación económica	40%
Tasa Neta de participación económica	60%
Indice de dependencia económica	1.7
Población Ocupada	13,044
Sector Primario	1,363
Sector Secundario	1,808
Sector Terciario	9,860
Población desocupada	94
Tasa de desempleo abierto	1%
Tasa de ocupación	99%

Tabla 29 Indicadores Básicos del Empleo al año 2000.

FUENTE: CEURA con base a datos estadísticos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI.

Estructura Sectorial.

La estructura sectorial de la población económicamente activa, muestra que el sector terciario concentra el 76% de la fuerza de trabajo, el sector secundario y primario concentran el 14% y 10% respectivamente.

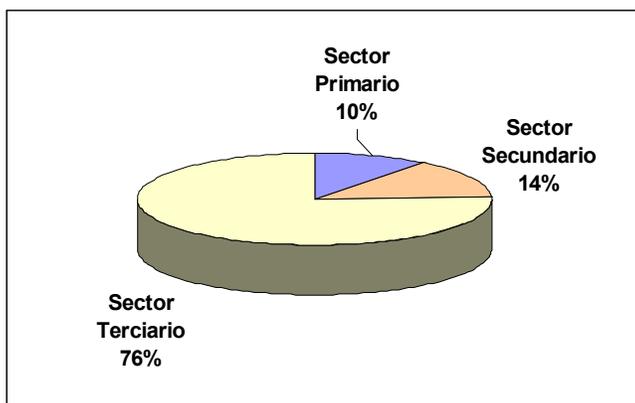


Imagen 40 Sectores de la PEA.

FUENTE: CEURA con base a datos estadísticos del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. INEGI

Niveles de Ingresos

Los ingresos percibidos por participar en las diferentes actividades económicas, muestra que el 38% de la población ocupada percibe entre 1 y 2 salarios mínimos, el 33% percibe más de 2 pero menos de 5 salarios, la población que percibe más de 5 salarios alcanzó el 12%, mientras que la población que no recibió ingresos y la que percibió menos de 1 salario mínimo fue del orden de 17%.

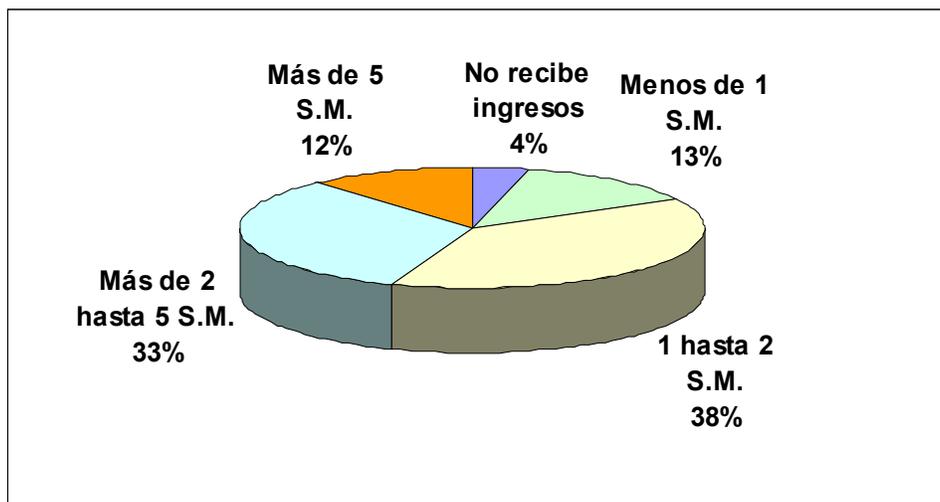


Imagen 41 Porcentaje de Niveles de Ingresos Percibidos.

FUENTE: CEURA, con base a datos estadísticos del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. INEGI.

Producto Interno Bruto.



Actualmente, el Estado de Guerrero apoya el desarrollo de su economía sobre las actividades del sector terciario, fundamentalmente sobre el turismo y principalmente en la zona de la costa. Esto provoca el decaimiento de las actividades del sector primario y secundario. Sin embargo, el turismo genera el 31% del PIB estatal y el 2% del PIB Nacional.

Es importante mencionar, que al año 2000 la aportación de Guerrero al Producto Interno Bruto Total Nacional fue del orden del 1.6%, posicionándolo en el decimoctavo lugar, mientras que en 1993 ocupaba el decimoquinto y aportaba el 1.9% al PIB Nacional.

En cuanto al PIB per cápita, al año 2000 era de 7,842 pesos, indicador que lo colocaba en el lugar número 30 a nivel nacional, mientras que en 1995 ocupaba el lugar número 28. La tasa de crecimiento que ha presentado el PIB estatal desde 1993 al año 2000 es de 1.6%, en tanto que a nivel nacional fue del 2.6% anual.

Población económicamente activa de Acapulco de Juárez.	
Población económicamente activa	230,093
Sector primario	13,318
Sector secundario	42,285
Sector terciario	174,490
Población ocupada como empleado u obrero	154,675
Población ocupada como jornalero o peón	6,954
Población ocupada por cuenta propia	47,306
Población que no recibe ingreso por trabajo	6,288
Población ocupada que recibe menos de un salario mínimo mensual de ingreso por trabajo	34,517
Población ocupada que recibe 1 y hasta 2 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	94,336
Población ocupada que recibe más de 2 y hasta 5 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	61,279
población ocupada que recibe más 5 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	17,645

Tabla 30 **Población Económicamente Activa en el Municipio de Acapulco de Juárez.**

Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Guerrero.

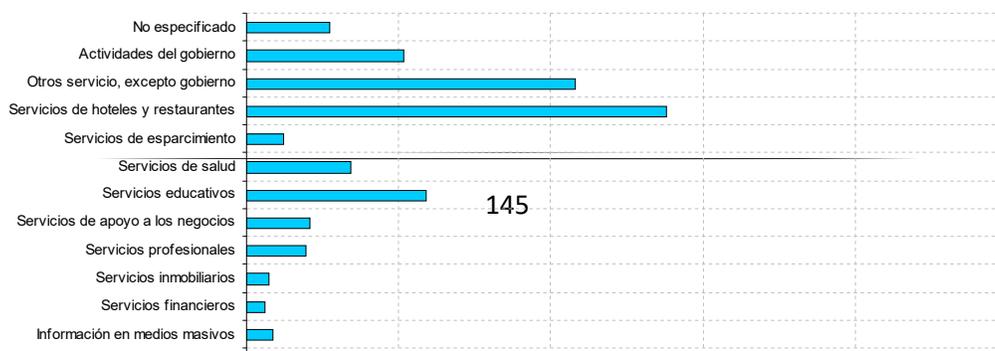




Imagen 42 **Composición del Empleo por Sector de Actividad en Acapulco, 2000.**

Fuente: Consultores Internacionales, S.C., con datos del Sistema Municipal de Bases de Datos, INEGI.

Durante la etapa de construcción de la obra se estima la generación de **500 empleos directos** temporales, *Datos Básicos de Mano de Obra* los cuales serán cubiertos preferentemente con mano de obra de la localidad, estos proporcionarán un aproximado a **3,000 empleos indirectos**. Así mismo, se estima la generación de **50 empleos permanentes** durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto **APERTURA DEL CANAL**.

g) Factores socioculturales.

Como se ha mencionado con anterioridad, el Puerto de Acapulco tiene una vocación turística debido a las características naturales que posee, para lo cual se ha desarrollado la infraestructura y servicios complementarios que dan soporte a esta actividad.

Los recursos naturales del área, constituidos por el litoral del Océano Pacífico, son pues utilizados como sitios de recreación para el turismo.

El caso que nos ocupa se localiza en la zona denominada Diamante de la ciudad, donde se han desarrollado similares proyectos con esta vocación de conjunto condominal residencial turístico y casas habitación residenciales, por lo que el nivel de aceptación por la población es total, además de estar señalado este tipo de uso de suelo en el Plan Director Urbano del municipio.

El valor que se le da al sitio de emplazamiento es de alta plusvalía, ya que los desarrollos en esta zona son de alto valor inmobiliario, además de su ubicación y paisaje privilegiado frente al Océano Pacífico; por ello, el proyecto arquitectónico pretende desarrollar una imagen adecuada a la zona y su plusvalía.



No se localizan en las inmediaciones, zonas o elementos a conservar de valor patrimonial o histórico.

Diagnóstico Ambiental.

Con base a la información que nos arroja del área de estudio, procederemos a hacer un análisis con el propósito de hacer el diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, identificando y analizando las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro y grado de conservación del área de estudio, así como, la calidad de vida que pudiera presentar la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades, considerando aspectos de tiempo y espacio.

La vegetación dominante del área de influencia donde se ubica el proyecto como se ha venido señalando se compone principalmente de vegetación secundaria y algunos árboles correspondientes a la selva baja caducifolia, así como también condiciones de degradación alta, con vegetación agrícola a causa de la aparente explotación irracional del suelo realizado mucho tiempo atrás, el predio se verá afectado por las actividades de construcción y operación del proyecto, las cuales ya han sido impactadas por actividades.

La empresa Consorcio de Ingeniería Integral, S.A. de C.V., promovente del proyecto tiene contemplado incluir en el diseño del proyecto Desarrollo Habitacional Puerta al Sol, la mayor cantidad de árboles correspondientes a la selva baja caducifolia además de contemplar de un gran número de áreas verdes y ecotecnias como lo es el uso de vialidades con adocreto y andadores con adopasto a fin de permitir la mayor cantidad de infiltración del volumen pluvial en la superficie del predio del proyecto, así como la habilitación de una laguna de regulación donde se realizará también la infiltración del mayor volumen de aguas pluviales, adicionalmente se llevarán a cabo actividades de mantenimiento en áreas ajardinadas y limpieza de todas las áreas del desarrollo habitacional, con la correcta separación de residuos

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

La vegetación existente dentro del predio en cuestión, como se mencionó en el apartado correspondiente, el predio ya fue impactado por las obras colindantes que se realizaron con anterioridad.

La elaboración de la valoración del inventario ambiental, se da por medio de una valoración cuantitativa en la cual se clasifica como alto, medio y bajo, donde se identifica la



interrelación de los componentes y de forma particular se detectan los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad sobre la superficie.

Dentro del aspecto geológico no se presenta ningún problema de perturbación con respecto a la composición geológica, por lo que la valoración cuantitativa es **Bajo**, tomando en cuenta las estructuras constructivas que se van a realizar en cada una de las obras. No se requerirán de grandes movimientos ni cortes de tierra.

El plano edafológico detecta que no hay ninguna perturbación con respecto a la calidad del suelo, por lo que se da una valoración de **Bajo**, ya que se trata de suelos alterados por actividades extractivas y aunque se requerirá de la remoción de la vegetación una pequeña fracción de esta corresponde a selva baja, por lo que la mayor parte de la superficie corresponde a la de segunda regeneración, por lo que se beneficiará con las actividades de reforestación

En la flora, al no encontrarse especies dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, se tiene una valoración de **Bajo**. Esta valoración se asigna tomando en cuenta las acciones de protección y conservación que implementarán en el proyecto.

En el aspecto de la fauna silvestre, No se identificaron especies, listadas dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, y se tiene una valoración de **Bajo**, siendo este un concepto normalizado, esto debido a que al ser individuos del grupo de las aves y no registrarse la presencia de nidos no se espera tener afectaciones directas a las especies.

Por las características del concepto, la proyección del diseño y el sistema constructivo, en el aspecto social no se generará inmigración de personas en la zona, lo que se tiene una valoración de **Bajo**

En el aspecto económico, por ser un proyecto que conlleva comercialización de productos locales, se prevé el beneficio al Municipio de Acapulco de Juárez Guerrero, al realizar el pago de impuestos y el desarrollo social que tendrá, se considera con una valoración de **Alto benéfico**.

En esta área, se presentan problemas respecto al uso del suelo como: i) la ubicación de asentamientos en zonas inundables, en la zona cercana delimitada por la Laguna de Tres palos, el Río de la Sabana y el Boulevard de Las Naciones; ii) problemas de tenencia de la tierra en el ejido de Llano Largo, iii) fuertes presiones para usos turísticos que generan, especulación con el suelo.

En las dos últimas décadas el acelerado crecimiento poblacional de los lados este y oeste del canal meándrico del río La Sabana y el arroyo Caloncho, que desembocan en la laguna negra de Puerto Marqués, ha ocasionado el estrechamiento de estos dos cauces fluviales lo



que obstaculiza el drenaje fluvial hacia la playa revolcadero. Esta presión está asociada a las gargantas estrechas de los puentes del Boulevard de Las Naciones; así como del Viaducto Diamante.

11. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Identificación de impactos ambientales

Como se expuso anteriormente impacto ambiental, de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su TITULO PRIMERO Disposiciones Generales, CAPITULO I Normas Preliminares, ARTÍCULO 3º, se define de la siguiente manera:

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

Mientras que Conesa Fernández - Vitora, lo define como la acción o actividad que produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales. Hay que hacer constar que el



término impacto no implica negatividad ya que éstos pueden ser tanto positivos como negativos.

Sin embargo, el instrumento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se orienta en los impactos ambientales que eventualmente pueden ser provocados por obras o actividades que se encuentran en alguna etapa de un proyecto, de aquí el carácter preventivo del estudio. Conesa Fernández – Vitora define el proceso de EIA de la siguiente manera:

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): La EIA, es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones Públicas competentes.

Por lo que una vez entendido lo anterior, se manifiesta que los impactos ambientales pueden clasificarse para su identificación, caracterización y evaluación. De acuerdo a sus atributos pueden ser impactos positivos o negativos, impactos temporales o permanentes, reversibles o irreversibles, continuos o periódicos entre las clasificaciones más importantes.

Considerando la naturaleza del proyecto que nos ocupa y tomando en consideración la calidad de cada uno de los factores abióticos y bióticos presentes en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia, se identificaron los siguientes impactos ambientales, los cuales son agrupados y presentados para cada uno de los factores ambientales con los que interactúan:

El presente capítulo expone la identificación y evaluación de los impactos potenciales del proyecto. Para su elaboración, se han tomado en consideración los siguientes aspectos:

- Las características del proyecto,
- El marco jurídico ambiental aplicable al proyecto y
- Las características del medio en el cual se emplazará el proyecto.

El procedimiento para efectuar la identificación y calificación de los impactos potenciales consideró las siguientes etapas:

Identificación de los componentes y factores ambientales potencialmente afectados.

- Definición de las etapas del proyecto.
- Fuentes de impactos potenciales (actividades del proyecto).
- Identificación de los tipos de impacto potenciales.



- Calificación de impactos.
- Análisis de los impactos de mayor relevancia.

Antes de presentar cada una de las etapas, es conveniente indicar los siguientes aspectos metodológicos y de enfoque adoptados. A objeto de evitar duplicación de textos y de facilitar la comprensión, el tratamiento de los temas se hace en forma sintética, preferentemente tabular; en particular, los relativos a la identificación de componentes y factores ambientales, definición de las etapas y actividades del proyecto, así como las fuentes de impactos potenciales.

Las etapas indicadas anteriormente para identificar y calificar los impactos del proyecto, deben ser consideradas como constituyentes de un proceso de focalización creciente en los impactos más relevantes. Es así como, en un principio, se considera la *totalidad* de los componentes ambientales factibles de ser afectados, sectores o lugares del proyecto, fuentes de impactos potenciales e impactos potenciales mismos, *sin juicio previo alguno acerca de la relevancia, magnitud o certeza de ocurrencia de estos últimos*. Esos impactos potenciales o posibles así identificados, son luego jerarquizados en la etapa de calificación de impactos. De esta manera, se obtiene una presentación de los impactos esperables del proyecto debidamente calificados.

El nivel de detalle y desagregación del análisis que sigue es concordante con el tamaño y naturaleza del proyecto.



12. Identificación de los componentes y factores ambientales potencialmente afectados.

Los recursos ambientales considerados se han agrupado en tres medios: físico, biótico y humano. La **Tabla 31** presenta la lista de los componentes y factores ambientales pertenecientes a cada medio.

Componentes y Factores Ambientales Potencialmente Afectados	
Componentes	Factores
Medio Físico	
Aire	Material particulado Gases Ruido Olores
Agua	Nivel y calidad de aguas subterráneas Calidad y caudal de aguas superficiales
Suelo	Geomorfología Propiedades físicas Uso del Suelo
Medio Biótico	
Vegetación	Estructura y composición de la vegetación
Flora terrestre	Composición y hábitat de la flora
Fauna terrestre	Composición y hábitat de la fauna
Medio Humano	
Socioeconomía	Empleo Accidentes laborales Condiciones sanitarias
Medio construido	Tránsito vehicular Infraestructura vial
Patrimonio cultural	Patrimonio arqueológico, cultural o histórico



Paisaje	Formas naturales del paisaje Imagen Urbana
---------	---

Tabla 31 Componentes y Factores Ambientales Potencialmente Afectados.

Cabe señalar que no todos los factores ambientales descritos en la línea de base son susceptibles de ser impactados. En efecto, la naturaleza de algunos factores, en conjunto con las características del proyecto, imposibilita la existencia de impactos potenciales sobre ellos. Por ejemplo, en los casos del clima, meteorología y geología, es difícil concebir un cambio como consecuencia de la existencia del proyecto (ellos se han considerado en la línea de base debido a que pueden influir en el proyecto y en los impactos ambientales de éste sobre otros factores). En consecuencia, los factores considerados en la evaluación de impacto ambiental se reducen exclusivamente a aquellos que *potencialmente* pueden ser afectados, como producto de la ejecución o modificación derivada del proyecto o actividad en evaluación.

Definición de las etapas del proyecto.

La evaluación de impacto ambiental se centra en las distintas etapas del proyecto, definidas y descritas en el **Capítulo II**.

- Proyecto, Licencias y Levantamiento de información (P).
- Construcción (C).
- Operación y mantenimiento (O).
- Abandono. (A)

La etapa del Proyecto, licencias y levantamiento de información (P) no se tratará en esta evaluación, así como, la etapa de abandono (O), ya que la primera no involucra actividades susceptibles de causar impacto ambiental y por la tipología del proyecto, no se considera factible su abandono.

Fuentes de Impactos Potenciales.

La *Tabla 32* presenta las fuentes de impactos potenciales o actividades del proyecto, en las fases de construcción, operación y mantenimiento. Dicha lista se ha confeccionado sobre la base de las características del proyecto (Capítulo II). Las fuentes de impactos potenciales identificadas no implican necesariamente la existencia de impactos provenientes de dichas fuentes, sino la *posibilidad* de que se produzcan impactos ambientales, como consecuencia de las actividades respectivas del proyecto.



Fuentes de Impacto Potenciales o Actividades del Proyecto.	
Fase del Proyecto	Fuente de Impacto Potencial
1. Levantamiento de información (P)	No genera impactos significativos
2. Construcción (C)	2.1 Despalme y nivelación de terreno.
	2.2 Retiro de Mat. Producto de despalme.
	2.3 Perforado de Columnas.
	2.4 Colado de Columnas.
	2.5 Cimentación Prototipo Manzano DX y CX
	2.6 Construcción Prototipo Naranja 4N
	2.7 Construcción de Áreas Comunes.
	2.8 Limpieza final y retiro de escombros.
3. Operación (O)	3.1 Disposición de residuos solidos
	3.2 Disposición de aguas servidas
	3.3 Mano de obra personal
	3.4 Revegetación de áreas verdes
	3.5 Mantenimiento de áreas verdes
	3.6 Mantenimiento de Instalaciones

Tabla 32 Fuentes de Impacto Potenciales o Actividades del Proyecto.

Identificación de los tipos de impactos potenciales.

Esta sección presenta la lista de los tipos de impactos potenciales y la correspondiente matriz de identificación de impactos, de acuerdo a la metodología descrita anteriormente.

Lista de tipos de impactos potenciales.

Sobre la base del análisis del proyecto (**Capítulo II**), se han identificado los potenciales impactos que éste podría producir en el medio ambiente. Los tipos de impactos identificados son 41 y se presentan en la **Tabla 33**, ordenados de acuerdo al medio que afectan. Tales impactos son tanto positivos como negativos y, en este nivel del análisis, no se describen en detalle, bastando la descripción autoexplicativa de los mismos.

Lista de los tipos de impacto potenciales.	
Nº Impacto	Descripción



Medio Físico	
Aire	
1	Aumento en la concentración de partículas atmosféricas durante la construcción
2	Aumento en la concentración de partículas atmosféricas durante la operación
3	Aumento en la concentración de gases atmosféricos durante la construcción
4	Aumento en la concentración de gases atmosféricos durante la operación
5	Aumento del nivel de ruido durante la construcción
6	Aumento del nivel de ruido durante la operación
7	Aumento del nivel de olores durante la construcción
8	Aumento del nivel de olores durante la operación
Agua	
9	Cambio del nivel y/o calidad de las aguas subterráneas durante la construcción
10	Cambio del nivel y/o calidad de las aguas subterráneas durante la operación
11	Cambio de la calidad y/o caudal de las aguas superficiales durante la construcción
12	Cambio de la calidad y/o caudal de las aguas superficiales durante la operación
Suelo	
13	Alteración de la geomorfología durante la construcción.
14	Alteración de las propiedades físicas del suelo durante la construcción
15	Alteración de las propiedades físicas del suelo durante la operación
16	Alteración del uso del suelo durante la construcción.
17	Alteración del uso del suelo durante la operación.
Medio Biótico	
Vegetación	



18	Alteración de la estructura y composición de la vegetación durante la construcción.
19	Alteración de la estructura y composición de la vegetación durante la operación.
20	Alteración de la composición de las especies dominantes durante la construcción.
21	Alteración de la composición de las especies dominantes durante la operación.
Flora	
22	Alteración de la composición y hábitat de la flora durante la construcción
23	Alteración de la composición y hábitat de la flora durante la operación

Lista de los tipos de impacto potenciales – continúa	
<i>Nº Impacto</i>	Descripción
Fauna	
24	Alteración de la composición y hábitat de la fauna durante la construcción
25	Alteración de la composición y hábitat de la fauna durante la operación
Medio Socioeconómico	
Empleo	
26	Aumento del nivel de empleo durante la construcción
27	Aumento del nivel de empleo durante la operación
Accidentes Laborales	
28	Ocurrencia de accidentes laborales durante la construcción



29	Ocurrencia de accidentes laborales durante la operación
Medio Construido	
30	Mejoría de las condiciones sanitarias de la zona durante la construcción.
31	Mejoría de las condiciones sanitarias de la zona durante la operación.
32	Mejoría de la infraestructura de servicios durante la construcción.
33	Mejoría de la infraestructura de servicios durante la operación.
34	Aumento del tránsito vehicular durante la construcción
35	Aumento del tránsito vehicular durante la operación
36	Alteración de la infraestructura vial durante la construcción
37	Alteración de la infraestructura vial durante la operación
Patrimonio Arqueológico, cultural o histórico.	
	No existe patrimonio arqueológico, cultural o histórico en el área de influencia directa.
Paisaje	
38	Alteración de las formas naturales del paisaje durante la construcción.
39	Alteración de las formas naturales del paisaje durante la operación.
40	Efectos molestos para la imagen urbana durante la construcción.
41	Alteración de la imagen urbana durante la operación.

Tabla 33 Lista de los tipos de Impacto Potenciales.

Matriz de Identificación de Tipos de Impactos.

La **Tabla 34** muestra la Matriz de Identificación de Impactos Potenciales (Leopold, 1971). En esta matriz, las filas presentan las actividades del proyecto (fuentes de impactos) y las columnas, los componentes y factores ambientales. También, se indica la fase en la cual se efectúa cada actividad: **Proyecto (P)**, **Construcción (C)**, **Operación (O)** y **Abandono (A)**.

Tanto los componentes y factores ambientales, como las actividades que se indican en la matriz, son los que se han definido previamente.

Cada casillero de la matriz representa la conjunción de una determinada actividad del proyecto con un factor ambiental. En las conjunciones en que puede esperarse un efecto (tipo de impacto). De esta manera, la Matriz de Identificación, además de constituir una herramienta para identificar los tipos de impactos posibles, es un instrumento para visualizar preliminarmente los efectos posibles del proyecto sobre los recursos ambientales. Se han identificado con color verde los impactos positivos y con color rojo los negativos.



Completada la matriz se tiene una visión integrada de los impactos sobre los componentes del medio objeto de análisis.

De tal manera que la **Tabla 34**, nos presenta una Matriz y se describen 25 conceptos generadores de impactos y 14 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, haciendo un total de **350 interacciones** de las acciones del proyecto y los factores ambientales. Así mismo, podemos observar, que el proyecto **APERTURA DEL CANAL**, interactúa con el medio ambiente en **182 ocasiones**, lo que representa el 52.6% de la potencialidad total de la matriz, de las cuales **103 interacciones** corresponden a la fase de Construcción, de estas, 50 son del medio físico, 6 al medio biótico y 47 al medio socio-económico y cultural, lo cual representa el 48.6%, 5.8% y el 45.6%.

Analizando el resumen de impactos, se observa de primera instancia que se trata de un proyecto donde las actividades de preparación del sitio y construcción engloban el mayor número de impactos, tomando en cuenta que la mayor parte de los impactos adversos se realizan sobre los componentes de aire y generación de desechos, así como por la eliminación de la cobertura vegetal.

Así también se ha tomado en cuenta para la identificación de impactos que el predio el cual consta de una superficie total de afectación de **3.27 hectáreas**, y derivado de las actividades realizadas en el sitio del proyecto desde años atrás en los que se realizaron actividades diversas entre las que destacaron actividades agropecuarias. En el caso de la fauna se observó la presencia de algunos mamíferos menores, aves y lagartijas, sin embargo, no se identificaron nidos, ni madrigueras de las especies reportadas.

Por lo cual y de acuerdo al número de impactos previsible para el desarrollo de la obra, los impactos negativos de mayor significancia con respecto al medio físico se dan en el componente suelo y con respecto al medio biótico es respecto a la flora y fauna. A continuación, se realiza una descripción de las características de los impactos descritos en la matriz y se resume las medidas preventivas en cada etapa del proyecto, su aplicación y su objetivo, el cual describe el impacto hacia dónde va dirigida la acción mitigante o preventiva.



Tabla 34 Matriz de Identificación de Impactos Potenciales.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	COMPONENTES Y FACTORES DEL MEDIO AMBIENTE																									
	MEDIO FISICO						MEDIO BIOTICO			MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL																
	AIRE		AGUA	SUELO	VEGETACION		FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE		SOCIOECONOMIA	MEDIO CONSTRUIDO	PATRIMONIO CULTURAL	PAISAJE													
	Material particulado	Gases	Ruido	Olores	Calidad y nivel d/Aguas Subterrneas	Calidad y caudal d/Aguas Superficiales	Geomorfologia	Propiedades Fisicas	Uso del Suelo	Estructura y comp. de la Vegetación	Especies dominantes	Especies Endemicas	Composición y hábitat de la Flora	Especies Endemicas	Composición y hábitat de la Fauna	Especies en peligro de extinción	Empleo	Accidentes laborales	Condiciones Sanitarias	Infraestructura de Servicios	Tránsito vehicular	Infraestructura vial	Patrimonio Arqueológico	Forma Natural del Paisaje	Imagen Urbana	
1.- PROYECTO (P)																										
2.- CONSTRUCCION (C)																										
2.1 Despalme de terreno	1	1	1	1			1	1		1	1		1	1			1	1			1	1				1
2.2 Relleno	1	1	1	1													1	1			1	1				
2.3 Nivelaciones	1	1	1	1	1					1	1		1	1			1	1			1	1		1		
2.4 Colado de Pilas	1	1	1	1	1												1	1			1	1				
2.5 Cimentación de muelles	1	1	1	1	1					1	1		1	1			1	1			1	1		1		
2.6 Construc. de muelles	1	1	1	1		1		1									1	1			1	1		1	1	
2.7 Construcción de Areas recreativas.	1	1	1	1		1		1									1	1			1	1			1	1
2.8 Limpieza final y retiro de escombros.	1	1	1	1													1	1			1	1			1	1
3.- OPERACIÓN (O)																										
3.1 Producción de residuos solidos		1	1	1		1						1	1			1	1			1	1				1	1
3.2 Disposición de aguas residuales		1	1	1	1	1						1	1			1	1			1	1					
3.3 Mano de obra personal																	1	1			1	1				
3.4 Distribucion de áreas recreativas	1				1				1	1	1	1	1			1	1			1	1				1	1
3.5 Mantenimiento areas recreativas	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1			1	1			1	1				1	1
3.6 Mantenimiento de Instalaciones	1		1	1					1	1		1	1			1	1			1	1				1	1
4.- ABANDONO (A)																										
4.1 No se prevé el abandono del proyecto																										

Impacto Negativo Impacto Positivo Impacto Neutro



13. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Introducción.

Esta sección presenta la calificación de los impactos ambientales potenciales identificados. Es de particular importancia recalcar que la calificación de impactos se ha efectuado sobre la situación con proyecto en relación con la situación sin proyecto, es decir, considerando el estado actual de los recursos ambientales. A continuación, se presenta la matriz de calificación de impactos, junto a los criterios utilizados para su elaboración. Posteriormente, se realiza el análisis de los impactos ambientales y la calificación de su importancia.

Matriz de Evaluación de Impactos.

Los tipos de impactos identificados en las **Tablas 33 y 34** han sido evaluados de acuerdo a su: **carácter** (positivo, negativo o neutro), **certidumbre** (cierto, probable o improbable), **tipo** (primario, secundario, acumulativo o sinérgico), **reversibilidad** (reversible o irreversible), **magnitud** (elevada, media o baja) y **duración** (temporal o permanente). La definición de estos criterios se presenta en la **Tabla 35**

Criterios Para la Evaluación de los Impactos Ambientales			
Criterio	Definición	Descripción	Código



Carácter	Indica si el impacto mejora o deteriora la condición basal.	Positivo Negativo Neutro	+ - 0
Certidumbre	Indica el grado de frecuencia o probabilidad de ocurrencia del impacto.	Cierto Probable Improbable	c p i
Tipo de Impacto	Señala si el impacto se manifiesta directa o indirectamente sobre una o más variables.	Primario Secundario	1 2
Reversibilidad	Indica si el impacto es o no reversible.	Reversible No reversible	r nr
Magnitud	Refleja el grado de alteración de un componente ambiental y la extensión del impacto o área alterada.	Elevada Media Baja	e m b
Duración	Indica el tiempo que dura el impacto.	Temporal Permanente	t f

Tabla 35 Criterios para la Evaluación de los Impactos Ambientales.

La Evaluación de los impactos ambientales se presenta en la **Tabla 36**, bajo la forma de una **matriz de evaluación de impactos**. Las filas de esta matriz indican las actividades del proyecto, agrupadas según la fase del proyecto en que se realizan (construcción y operación del proyecto); las columnas de la matriz indican los factores ambientales potencialmente afectados (positiva o negativamente). En cada celda de la matriz, se indican (sí existen) los tipos de impactos potenciales (según la **Tabla 34**), y su calificación, de acuerdo a los criterios señalados en la **Tabla 35**.



Tabla 36 **Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.**

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	COMPONENTES Y FACTORES DEL MEDIO AMBIENTE													
	MEDIO FISICO									MEDIO BIOTICO				
	AIRE				AGUA		SUELO			VEGETACION			FLORA	FAUNA
	Material particulado	Olores	Ruido	Olores	Cantidad y nivel de aguas subterráneas	Cantidad y caudal de aguas superficiales	Geomorfología	Propiedades físicas	Uso del suelo	Estructura y composición de la vegetación	Especies dominantes	Especies endémicas	Composición y hábitat de la flora	Composición y hábitat de la fauna
1.- PROYECTO (P)														
2.- CONSTRUCCION (C)														
2.1 Despalme de terreno	1 -c 1 r m f	3 -c 1 r m f	5 -c 1 r m f	7 -c 1 r b f				13 -c 1 r m f	14 -c 1 r m f		18 -c 1 r m f	20 -c 1 r b f	22 -c 1 r b f	24 -c 1 r b f
2.2 Retiro de Mat. Producto despalme	1 -c 1 r b f	3 -c 1 r b f	5 -c 1 r m f	7 -c 1 r b f										
2.3 Relleno	1 -c 1 r b f	3 -c 1 r m f	5 -c 1 r m f	7 -p 1 r b f	9 -p 1 r b f			14 -c 1 r m f		18 -c 1 r m f		22 -c 1 r b f	24 -c 1 r b f	
2.4 Nivelaciones	1 -c 1 r b f	3 -p 1 r b f	5 -c 1 r m f	7 -p 1 r b f										
2.5 Colado de pilas	1 -c 1 r b f	3 -c 1 r m f	5 -c 1 r m f	7 -p 1 r b f	9 -p 1 r m f			14 -c 1 r m f		18 -c 1 r m f		22 -c 1 r b f	24 -c 1 r b f	
2.6 Construc. de muelles	1 -c 1 r b f	3 -p 1 r b f	5 -c 1 r m f	7 -p 1 r b f		11 -c 1 r b f		14 -c 1 r m f	16 -c 1 r m f					
2.7 Construcción de Áreas recreativas.	1 -c 1 r b f	3 -p 1 r b f	5 -c 1 r b f	7 -p 1 r b f		11 -c 1 r b f		14 -c 1 r m f	16 -c 1 r m f					
2.8 Limpieza final y retiro de escombros.	1 -c 1 r b f	3 -c 1 r b f	5 -c 1 r b f	7 -p 1 r b f										
3.- OPERACIÓN (O)														
3.1 Producción de residuos sólidos			4 -c 1 r b f	6 -c 1 r b f	8 -c 1 r b f			12 -p 1 r b f					23 -c 1 r b f	25 -p 1 r b f
3.2 Disposición e aguas residuales			4 -c 1 r b f	6 -p 1 r b f	8 -c 1 r b f	10 -c 1 r b f	12 -c 1 r b f		15 -p 1 r b f				23 -c 1 r b f	25 -c 1 r b f
3.3 Mano de obra personal														
3.4 Distribución de áreas recreativas	2 -p 1 r b f					10 -c 1 r b f		15 -p 1 r b f	17 -c 1 r m f	18 -c 1 r m f	20 -c 1 r b f	23 -c 1 r b f	25 -c 1 r b f	
3.5 Mantenimiento de áreas recreativas	2 -p 1 r b f	4 -p 1 r b f	6 -p 1 r b f	8 -c 1 r b f				15 -p 1 r b f	17 -c 1 r m f	18 -c 1 r m f	20 -p 1 r b f	23 -c 1 r b f	25 -c 1 r b f	
3.6 Mantenimiento de instalaciones	2 -p 1 r b f		6 -p 1 r b f	8 -c 1 r b f				15 -p 1 r b f				23 -p 1 r b f	25 -p 1 r b f	
4.- ABANDONO (A)														
4.1 No se prevé el abandono del proyecto														



14. Análisis de los Impactos Ambientales y Calificación de su Importancia.

En la sección anterior, se calificaron los impactos ambientales respecto a su carácter, certidumbre, tipo, reversibilidad, magnitud y duración. A continuación, se analizan brevemente dichos impactos, y se califican de acuerdo a su **importancia**. Este criterio tiene las siguientes cuatro valoraciones, las cuales pueden ser positivas o negativas.

- <i>Neutro o sim importancia</i>	<i>n</i>
- <i>Importancia menor.</i>	$\pm ib$
- <i>Importancia moderada.</i>	$\pm im$
- <i>Importancia mayor.</i>	$\pm ie$

El análisis se presenta ordenado de acuerdo a los componentes y factores ambientales potencialmente afectados.

Impactos sobre el Aire.

Los impactos sobre el aire se pueden asociar a las emisiones de sustancias tales como gases y partículas, a la emisión de formas de energía, como el ruido, y a la emisión de olores. Los factores que determinan las características de estos grupos de impactos son diferentes, de modo que se analizan por separado.

Impactos Asociados a la Emisión de Partículas.

Dos factores fundamentales que definen las características de los impactos asociados a la emisión de partículas, como son: las condiciones meteorológicas y las características geomorfológicas del área de trabajo. En particular, la dirección y velocidad de los vientos son determinantes en la dispersión de los contaminantes y, por lo tanto, en la distribución de sus concentraciones en el terreno.

ETAPA: Construcción



IMPACTO 1. Aumento en la Concentración de Partículas Atmosféricas durante la Construcción.

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción se prevé un eventual aumento en la concentración de partículas atmosféricas causado por actividades relacionadas con el tránsito de vehículos (camiones y maquinaria pesada) y movimientos de tierra referidos a la preparación del terreno y transporte de material de producto de excavaciones. Con el objeto de minimizar el impacto sobre el componente aire, se usarán técnicas constructivas adecuadas además de la utilización de equipos y maquinarias en óptimas condiciones de operación.

Dado el corto período de tiempo asociado a este impacto, a su carácter reversible, y al uso de técnicas adecuadas, el impacto “Aumento en la concentración partículas atmosféricas durante la construcción” se califica como **negativo de importancia menor**.

ETAPA: Operación

IMPACTO 2. Aumento en la Concentración de Partículas Atmosféricas durante la Operación

CALIFICACIÓN: Negativo de importancia menor

ANÁLISIS

El eventual aumento en la concentración de partículas durante la etapa de operación puede ser causado por las siguientes actividades:

- Composición de Áreas Recreativas.
- Mantenimiento de Áreas Recreativas.
- Mantenimiento de las Instalaciones

A objeto de disminuir al máximo la emisión de partículas atmosféricas por efecto del funcionamiento de los camiones recolectores de basura, así como, las embarcaciones para la operación, se utilizarán equipos mecánicos con niveles mínimos de emisión de contaminantes y en cumplimiento con la norma actualmente vigente. Estos equipos tendrán un mantenimiento constante según las indicaciones del fabricante.

En atención a la reversibilidad, medidas de control y mitigación consideradas en el proyecto, se estima que el “Aumento en la concentración de las partículas atmosféricas durante la operación” será **negativo de importancia menor**.

Impactos Asociados a la Emisión de Gases.



Corresponde al efecto sobre la población y/o fauna silvestre de gases emitido por las actividades desarrolladas durante las etapas de construcción y operación del Proyecto **APERTURA DEL CANAL**.

ETAPA: Construcción

IMPACTO 3. Aumento en la Concentración de Gases Atmosféricos durante la Construcción.

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor

ANÁLISIS

La operación de vehículos y maquinaria pesada, durante la etapa de construcción, podría generar un aumento de gases de combustión. En particular las excavaciones, así como, el manejo de materiales de construcción.

Dado el corto período de tiempo asociado a este impacto, a su carácter reversible, y al uso de técnicas constructivas adecuadas, el impacto “Aumento en la concentración de gases atmosféricos durante la construcción” se califica como **negativo de importancia menor**.

ETAPA: Operación

IMPACTO 4. Aumento en la Concentración de Gases Atmosféricos durante la Operación

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor.

ANÁLISIS

Con respecto al eventual aumento en la concentración de gases durante la etapa de operación y mantenimiento de las áreas recreativas y muelles, esto puede ser causado por las actividades tales como:

- Disposición final de residuos sólidos
- Mantenimiento de las Instalaciones

Las emisiones de gases producto de la operación de máquinas y equipos serán controladas a través de la asignación en trabajos, los equipos se operarán con altos estándares indicados en la norma mexicana.

Por las razones expuestas, y en atención a la reversibilidad y medidas de control y mitigación consideradas, se estima que el “Aumento en la concentración de gases atmosféricos durante la operación” será **negativo de importancia menor**.

Impactos Asociados a la Emisión de Ruidos.

Corresponde al efecto sobre la población y/o fauna silvestre del ruido emitido por las actividades desarrolladas durante las etapas de construcción y operación de la vivienda.



ETAPA: Construcción

IMPACTO 5. Aumento del Nivel de Ruido durante la Construcción

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción, el eventual aumento de nivel de ruido se deriva de la ejecución de las actividades relacionadas con: La perforación de pilas, el tránsito de vehículos pesados, así como el uso de maquinaria pesada para las excavaciones y la carga de material producto de las mismas, estas actividades se caracterizan como fuentes generadoras de niveles de ruido que pueden provocar impacto a las personas localizadas en la zona de trabajo y a los vecinos. Con respecto a esto, el titular cumplirá con todas las normas de seguridad y protección para los trabajadores.

Dada la escasa fauna detectada en el área de estudio, se prevé una migración de ésta hacia zonas aledañas durante esta etapa, causada por la emisión de ruidos.

Dado el corto período de tiempo asociado a este impacto, a su carácter reversible y a la implementación de medidas de seguridad y protección, se estima que el “Aumento del nivel de ruido durante la construcción” será **negativo de importancia menor**.

ETAPA: Operación

IMPACTO 6. Aumento del Nivel de Ruido durante la Operación

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia menor

ANÁLISIS

Durante la etapa de operación, la generación de altos niveles de ruido se asocia a las siguientes actividades:

- Mantenimiento de Áreas recreativas y muelles
- Mantenimiento de las Instalaciones

Al igual que en la etapa de construcción, el aumento de los niveles de ruido en la etapa de operación se asocia a las actividades que requieren el uso de equipo. (Hidroneumático, motobombas, motores, aparatos electrodomésticos, etc.). Los trabajos que implican uso de equipo, pueden provocar impacto a las personas en el área de trabajo. Con respecto a los efectos de este impacto en los trabajadores, se cumplirá con las normas de seguridad y protección. De igual manera, se regulará el uso de aparatos de sonido en las áreas de recreación, estos equipos deberán cumplir con la norma oficial en cuanto al máximo de decibeles permitidos.



Por las razones expuestas anteriormente, y en atención a las medidas que se implementarán para el cumplimiento de la normativa, se estima que el “Aumento del nivel de ruido durante la operación” será **negativo de importancia menor**.

Impactos Asociados a la Emisión de Olores.

Corresponde al efecto sobre la población, de eventuales emisiones de olores producidas durante las etapas de construcción y operación, por el desarrollo de las distintas actividades relacionadas con el manejo de residuos sólidos.

ETAPA: Construcción

IMPACTO 7. Aumento del Nivel de Olores durante la Construcción

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción, el eventual aumento de emisión de olores estará asociado a las excavaciones y perforación de pilas para cimentar el muelle fijo, como sabemos el uso de vehículos y maquinaria pesada trae como consecuencia los olores característicos de la combustión de motores.

Por otro lado, es necesario en cuanto a la utilización de las letrinas móviles para el uso de los trabajadores, se verifique que éstas se vacíen, se desinfecten y saniticen cada tercer día. A efecto de combatir los mismos.

El empleo de equipos adecuadamente y acondicionados según las especificaciones del fabricante serán las medidas de control para evitar al máximo la emisión de olores.



En atención a la corta duración de esta etapa y a la baja emisión de olores, se considera que el impacto “Aumento del nivel de olores durante la construcción” será **negativo de importancia menor**.

ETAPA: Operación

IMPACTO 8. Aumento del Nivel de Olores Durante la Operación

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor

ANÁLISIS

Durante a la etapa de operación de las áreas de recreación y muelles, la emisión de olores se asocia principalmente a las actividades relacionadas con el manejo de los residuos sólidos, tales como:

- Disposición final de residuos sólidos
- Mantenimiento de las Áreas

Si bien todas estas actividades son potenciales fuentes emisoras de olor, es necesario considerar los siguientes factores atenuantes. Los residuos sólidos se mantendrán en recipientes debidamente cerrados.

Por las razones expuestas anteriormente, el “Aumento del nivel de olores durante la operación”, se califica como **negativo de importancia menor**.

Impactos sobre el Agua.

Impactos asociados a las aguas subterráneas.

Los impactos sobre las aguas subterráneas se pueden asociar a las aguas servidas producidas durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

ETAPA: Construcción.

IMPACTO 9. Cambio del Nivel y/o Calidad de las Aguas Subterráneas durante la Construcción

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor.

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción, el efecto del proyecto sobre la capa subterránea está asociado las actividades de: las excavaciones, en la cual accidentalmente se podría contaminar el acuífero durante la habilitación de las perforaciones profundas por derrame de combustible en forma circunstancial. Ante esta situación, se prevé la toma de medidas de seguridad correspondientes para este tipo de trabajo.



Dado que se aplicarán las medidas señaladas anteriormente, se estima que el efecto del proyecto sobre el “Cambio del nivel y/o calidad de las aguas subterráneas durante la construcción” será **negativo de importancia menor**.

ETAPA: Operación

IMPACTO 10. Cambio del Nivel y/o Calidad de las Aguas Subterráneas durante la Operación

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia menor.

ANÁLISIS

Durante la etapa de operación, el efecto del proyecto sobre la capa subterránea está asociado a las actividades de la disposición de las aguas negras.

En relación con las aguas negras, no existe la posibilidad que la capa subterránea sea contaminada ya que las aguas negras serán recolectadas y canalizadas al colector para ser tratadas por la PTAR, con que se cuenta en el “**Desarrollo Habitacional Puerta al Sol**”.

En este contexto, y considerando las características hidrogeológicas del sitio de emplazamiento, más las medidas de prevención y control incorporadas en el proyecto, se estima que el impacto “Cambio del nivel y/o calidad de las aguas subterráneas durante la operación” será **negativo de Importancia menor**.

Impactos asociados a las aguas superficiales.

Los impactos sobre las aguas superficiales se pueden asociar a los flujos de aguas servidas producidas durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

ETAPA: Construcción

IMPACTO 11. Cambio de la Calidad y/o Caudal de las Aguas Superficiales durante la Construcción

CALIFICACIÓN: Neutro

ANÁLISIS

No existen corrientes superficiales en el predio.

En este contexto, se considera que el efecto del proyecto sobre “Cambio del nivel y/o calidad de las aguas superficiales durante la construcción” será **sin Impacto**.

ETAPA: Operación



IMPACTO 12. Cambio de la Calidad y/o Caudal de las Aguas Superficiales durante la Operación

CALIFICACIÓN: Neutro

ANÁLISIS

Durante la operación, el efecto del proyecto sobre las aguas superficiales está asociado a las siguientes actividades:

- Disposición de residuos sólidos

Con el objeto de evitar una eventual contaminación de las aguas superficiales en temporada de lluvias, se contempla la construcción de un espacio cerrado y techado para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos, hasta que el servicio de limpia municipal pase por ellos.

En este contexto, se considera que el efecto del proyecto sobre el “Cambio de la calidad y/o caudal de las aguas superficiales durante la operación” será ***sin impacto***.

Impactos sobre el suelo.

Los potenciales impactos sobre la geomorfología y el suelo se pueden producir como consecuencia de distintas actividades que se efectúan en las etapas de construcción y operación del proyecto.

Impactos asociados a la geomorfología.

ETAPA: Construcción

IMPACTO 13. Alteración de la Geomorfología durante la Construcción

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Moderada

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción, el impacto sobre el componente geomorfológico, está asociado a los cambios topográficos que se manifestarán en las áreas de las construcciones, producto del movimiento de suelo natural requerido por el proyecto durante su vida útil.

En atención a que los movimientos de tierra causarán una alteración no reversible de la geomorfología del área de influencia del proyecto, el impacto “Alteración de la geomorfología durante la construcción” será ***negativo de importancia moderada***.

ETAPA: Operación



IMPACTO 13. Alteración de la Geomorfología durante la Operación

CALIFICACIÓN: Sin impacto

ANÁLISIS

Durante la operación del proyecto no se producirán cambios en la forma del terreno como consecuencia de las actividades.

Por lo tanto, se considera que el impacto “Alteración de la geomorfología durante la operación” será **sin impacto**.

Impactos asociados a las propiedades físicas del suelo.

Corresponde al efecto sobre la densidad aparente del suelo, derivado de la acción de diversos agentes que reducen su porosidad, velocidad de infiltración y conductividad hidráulica. Lo anterior afecta negativamente la capacidad de retención de humedad. En forma adicional, la alteración de las propiedades físicas por efecto de la remoción del suelo, afecta los horizontes superficiales. Lo anterior puede conducir a la pérdida de los horizontes orgánicos, con la consecuente disminución de la fertilidad y pérdida de condiciones adecuadas para el desarrollo vegetal.

ETAPA: Construcción.

IMPACTO 14. Alteración de las Propiedades Físicas del Suelo durante la Construcción

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Mayor.

ANÁLISIS

Las actividades que afectarán negativamente las propiedades físicas del suelo están relacionadas con los movimientos de tierra necesarios para la implementación del proyecto. Las consecuencias de estas actividades se manifestarán en el área de influencia directa del proyecto.

En este contexto, se ha estimado que el impacto “Alteración de las propiedades físicas del suelo durante la construcción” será **negativo de importancia mayor**.

ETAPA: Operación

IMPACTO 15. Alteración de las Propiedades Físicas del Suelo durante la Operación.

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor

ANÁLISIS



La eventual alteración sobre las propiedades físicas del suelo, durante la etapa de operación, podrán ser causados por las siguientes actividades:

- Mantenimiento de Áreas recreativas y muelles

El efecto sobre las propiedades físicas del suelo se deriva directamente de los cambios en la morfología general del terreno. No obstante, lo anterior, y en atención a que el proyecto generará nuevos habitas, se considera que el impacto “Alteración de las propiedades físicas del suelo durante la operación” será **negativo de importancia menor**.

Impactos asociados al Uso del Suelo.

ETAPA: Construcción

IMPACTO 16. Alteración del Uso del Suelo durante la Construcción

CALIFICACIÓN: Positivo de Importancia mayor.

ANÁLISIS

Las actividades que pudieran afectar el Uso del suelo están relacionadas con la implantación de actividades permitidas en el área donde se ubica el proyecto, como se mencionó con anterioridad, la zona presenta una vocación Turística Residencial y Hotelera. El proyecto “**APERTURA DEL CANAL**”, cae dentro de esta tipología, por lo que éste, **cumple con el uso de suelo que marca la Normatividad del Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Guerrero (PDUZMA).**

En este contexto, se ha estimado que el impacto “Alteración del Uso del Suelo durante la construcción” será **Positivo de Importancia Mayor**.

ETAPA: Operación.

IMPACTO 17. Alteración del Uso del Suelo durante la Operación.

CALIFICACIÓN: Positivo de Importancia mayor.

ANÁLISIS

Actualmente el predio no tiene uso, con la implantación del proyecto, “**APERTURA DEL CANAL**”, se modifica este uso a Turístico Residencial, el cual es congruente con la zona en donde se desarrolla, esto trae como consecuencia que el impacto sea positivo de importancia mayor en la etapa de operación.

Se considera que el impacto “Alteración del Uso del Suelo durante la operación” será **Positivo de Importancia Mayor**.



Impactos sobre la vegetación.

Impactos asociados a la estructura y composición de la vegetación.

El Predio se localiza en un área que se caracteriza por estar dominado por una vegetación escasa, se manifiesta claramente la intervención antrópica y habitacional, como consecuencia de lo anterior, la vegetación está profundamente alterada y modificada.

ETAPA: Construcción

IMPACTO 18. Alteración de la Estructura y Composición de la Vegetación durante la Construcción.

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Moderada.

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción, el efecto sobre la composición y hábitat de la vegetación está asociado las actividades de movimientos de tierra y preparación del terreno, necesarios para implementar el proyecto.

El desarrollo de las actividades anteriormente señaladas, removerán suelo natural con el consiguiente desplazamiento de la capa vegetal y corta de arbustos y maleza existente.

Con la finalidad de mitigar el impacto es necesario considerar las siguientes atenuantes: Se buscará la utilización del humus en las áreas verdes del proyecto.

En este contexto, se considera que el impacto “Alteración de la estructura y composición de la vegetación durante la construcción” será **negativo de importancia moderada**.

ETAPA: Operación

IMPACTO 19. Alteración de la Estructura y Composición de la Vegetación durante la Operación.

CALIFICACIÓN: Positivo de Importancia Mayor

ANÁLISIS

El inicio de la etapa de operación del Desarrollo Habitacional Puerta al Sol comprenderá la reforestación de las áreas verdes que indica el proyecto. Lo cual traerá como consecuencia, que este sea un impacto positivo.

En este contexto, se considera que el impacto “Alteración de la estructura y composición de la vegetación durante la operación” será **positivo de importancia mayor**.

ETAPA: Construcción



IMPACTO 20. Alteración de la Composición de las Especies Dominantes durante la Construcción.

CALIFICACIÓN: Neutro

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción, el desarrollo de las actividades de excavación, removerán suelo natural con el consiguiente desplazamiento de la capa vegetal.

Con la finalidad de mitigar el impacto es necesario considerar las siguientes atenuantes: Se realizará la revegetación de las áreas verdes del proyecto con especies locales.

En este contexto, se considera que el impacto “Alteración de la Composición de las especies dominantes durante la construcción” será **neutro**.

ETAPA: Operación.

IMPACTO 21. Alteración de la Composición de las Especies Dominantes durante la Operación

CALIFICACIÓN: Positivo de Importancia Mayor.

ANÁLISIS.

El inicio de la etapa de operación del Desarrollo Habitacional Puerta al Sol comprenderá la reforestación con especies de la región en las áreas verdes indicadas en el proyecto, lo cual traerá como consecuencia que este sea un impacto positivo.

En este contexto, se considera que el impacto “Alteración de la Composición de las especies dominantes durante la operación” será **positivo de importancia mayor**.

Impactos sobre la flora terrestre.

Si bien en el predio fueron identificadas algunas formas vegetaciones, en el área de estudio no existen especies de importancia ecológica, contempladas en la **NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Impactos asociados a la composición y hábitat de la flora.

ETAPA: Construcción.

IMPACTO 22. Alteración de la Composición y Hábitat de la Flora durante la Construcción.



CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor.

ANÁLISIS

La construcción del Desarrollo Condominal impactará negativamente la composición y hábitat de la casi nula flora que existe en el lugar. Por otro lado, no existen formaciones vegetaciones de importancia en el área del proyecto.

En este contexto, se considera que el efecto del proyecto sobre la “Alteración de la composición y hábitat de la flora durante la construcción” será **negativo de importancia menor**.

ETAPA: Operación.

IMPACTO 23. Alteración de la Composición y Hábitat de la Flora durante la Operación.

CALIFICACIÓN: Positivo de Importancia Mayor.

ANÁLISIS

El desarrollo del proyecto promoverá la implantación de flora abundante de la región, la cual será colocada en las áreas verdes del proyecto Desarrollo Habitacional Puerta al Sol.

Por las razones anteriormente expuestas, se considera que el impacto “Alteración de la composición y hábitat de la flora durante la operación” será **positivo de importancia mayor**.

Impactos sobre la fauna.

Impactos asociados a la composición y hábitat de la fauna.

ETAPA: Construcción.

IMPACTO 24. Alteración de la Composición y Hábitat de la Fauna durante la Construcción.

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor.

ANÁLISIS

La Construcción del Desarrollo afectará indirectamente al recurso fauna. Lo anterior se funda en la siguiente consideración: La escasa fauna identificada en el área de influencia del proyecto posee la capacidad de migración a los predios vecinos.

En atención a lo anteriormente señalado, la “Alteración de composición y hábitat de la fauna durante la construcción” se califica como **negativo de importancia menor**.



ETAPA: Operación.

IMPACTO 25. Alteración de la Composición y Hábitat de la Fauna durante la Operación.

CALIFICACIÓN: Positivo de Importancia Mayor

ANÁLISIS

Durante la etapa de operación, la fauna silvestre preexistente al inicio del proyecto tiene que haber emigrado del área de trabajo del proyecto, ya que posee alta capacidad de adaptación en la región. En esta etapa, debido a la reforestación de áreas verdes se prevé que se reproduzcan las especies existentes en la zona. Además de controlar la fauna nociva con programas de exterminio permanentes.

En este contexto, se considera que el efecto del proyecto sobre la “Alteración de la composición y hábitat de la fauna durante la operación” será **positivo de importancia mayor**.

Impactos sobre la socioeconomía.

Impactos asociados al empleo.

ETAPA: Construcción y Operación.

IMPACTO 26 . Aumento del Nivel de Empleo durante la Construcción.

IMPACTO 27. Aumento del Nivel de Empleo durante la Operación.

CALIFICACIÓN: Positivo de Importancia Mayor.

ANÁLISIS

Para todas las acciones que se emprendan en las dos etapas del proyecto será necesaria la contratación de mano de obra preferentemente local, incentivando el empleo.

El impacto es producido por la totalidad de las actividades identificadas en las dos etapas del proyecto. Se considera además una capacitación técnica permanente en todas las especialidades y categorías de ocupación laboral, con salarios y beneficios acordes a la actividad desarrollada.

Hay que considerar, que la mano de obra a utilizar en la etapa de construcción, será la proveniente de los contratistas locales, además de la mano de obra indirecta por la prestación de servicios, así como, el consumo de materiales de la localidad. En la etapa de operación, de igual manera se contará con personal de planta para los servicios de los departamentos, además de la proporcionada por los prestadores de servicios y proveedores locales y la comercialización de los productos pesqueros del lugar.

Como se mencionó en el **Capítulo II**, durante la etapa de construcción, la cual tendrá una duración estimada de **5 años**, se generará un aproximado a **500 empleos directos**. Así



mismo, para la fase de operación se estima la generación de **50 empleos permanentes**, adicionales a los generados en el Desarrollo Habitacional Puerta al Sol.

Por las consideraciones anteriormente expuestas, los impactos “Aumento del nivel de empleo durante la construcción y operación”, se califican como **positivos de importancia mayor**.

Impactos asociados a los accidentes laborales.

ETAPA: Construcción.

IMPACTO 28. Ocurrencia de Accidentes Laborales durante la Construcción.

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor

ANÁLISIS

Durante la etapa de construcción del Proyecto se ejecutarán actividades potenciales de causar accidentes laborales, relacionados con el manejo de maquinaria, equipo y el trabajo propiamente realizado.

La prevención de dichos accidentes será motivo de preocupación por parte del Director Responsable de Obra del proyecto, empleando para ello medidas como:

- Capacitación del personal.
- Señalización adecuada.
- Uso de equipo de protección personal básico y específico (cascos, guantes, etc.).
- Acceso restringido al personal ajeno a las instalaciones y actividades.
- Establecimiento de política de seguridad
- Contratación del Seguro Social Obligatorio.
- Elaboración de manuales de operación de los equipos.
- Planes de emergencia

En síntesis, se aplicará la normativa vigente en relación a la seguridad en las fuentes laborales. Sin perjuicio de lo expuesto anteriormente, el impacto “Ocurrencia de accidentes laborales durante la construcción” se califica como **negativo de importancia menor**.

ETAPA: Operación.

IMPACTO 29. Ocurrencia de Accidentes Laborales durante la Operación.

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor.



ANÁLISIS

Durante la etapa de operación, la potencialidad de ocurrencia de accidentes laborales será considerablemente menor en comparación con la etapa de construcción.

Dichos accidentes se refieren a las actividades propias del mantenimiento de las áreas recreativas y muelles, tales como pinturas, limpiezas, fumigación y jardinería.

La prevención de dichos accidentes será motivo de preocupación por parte de la administración, por lo que se empleará a personal capacitado para cada una de las actividades específicas, y en su caso, se contratarán empresas especializadas para las actividades que así lo requieran. Aunado a esto, se implementarán las medidas preventivas similares a las de la etapa de construcción.

Por lo expuesto anteriormente, el impacto “Ocurrencia de accidentes laborales durante la operación” se califica como **negativo de importancia menor**.

Impactos asociados a las condiciones sanitarias.

ETAPA: Construcción y Operación.

IMPACTO 30. Mejoría de las Condiciones Sanitarias de la Zona durante la construcción.

IMPACTO 31. Mejoría de las Condiciones Sanitarias de la Zona durante la operación.

CALIFICACIÓN: Positivo de Importancia Moderada.

ANÁLISIS

El efecto del proyecto sobre las condiciones sanitarias de la población, puede ser considerado como un impacto de gran relevancia.

Se prevé una mejoría de las condiciones sanitarias en la zona debido a que el proyecto propiciará que el predio, que actualmente se encuentra sin uso, mejore sus condiciones, evitando con ello la proliferación de fauna nociva.

En este contexto, el presente proyecto representa una clara alternativa de mejoramiento ambiental de la zona.

Por las razones expuestas anteriormente, la construcción y operación de este proyecto, a través de los impactos “Mejoría de las condiciones sanitarias de la zona durante la construcción y operación” se califica como **positivo de importancia moderada**.

Impactos asociados a la infraestructura de servicios.

ETAPA: Construcción y Operación.



IMPACTO 32. Mejoría de la infraestructura de Servicios de la zona durante la Construcción.

IMPACTO 33. Mejoría de la Infraestructura de servicios de la zona durante la Operación.

CALIFICACIÓN: Positivo de Importancia Moderada.

ANÁLISIS

El efecto del proyecto sobre las condiciones de la infraestructura de servicios, puede ser considerado como un impacto positivo.

Se prevé una mejoría de las condiciones de la infraestructura de servicios debido a que el proyecto propiciará su incremento y mejoría en la zona.

Por las razones expuestas anteriormente, la construcción y operación de este proyecto, a través del impacto “Mejoría de la Infraestructura de servicios de la zona” se califica como **positivo de importancia moderada.**

Impacto sobre el medio construido.

Los potenciales impactos sobre el medio construido y la infraestructura se pueden producir como consecuencia de distintas actividades que operan en las etapas de Construcción y Operación.

Impactos asociados al tránsito vehicular.

ETAPA: Construcción

IMPACTO 34. Aumento de Tránsito Vehicular durante la Construcción

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor.

ANÁLISIS

Durante la fase de construcción, se prevé un aumento del tránsito vehicular producto de las siguientes actividades: despalme de terreno; retiro de material producto de despalme; excavaciones para alojo de pilas, tránsito de maquinaria pesada, así como, de los proveedores de materiales para la construcción del proyecto.

Si bien es cierto, que el inicio de las diferentes actividades de la etapa de construcción, genera un aumento del flujo vehicular, la infraestructura vial actual permite alcanzar niveles de servicio óptimo, dado que la vialidad de acceso presenta una amplia sección de arroyo y un flujo vehicular escaso.

De acuerdo a las consideraciones anteriormente señaladas, el impacto “Aumento de tránsito vehicular durante la construcción” se califica como **negativo de importancia menor.**



ETAPA: Operación.

IMPACTO 35: Aumento de Tránsito Vehicular durante la Operación.

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor.

ANÁLISIS

Al igual que en la etapa de construcción, se prevé un eventual aumento del tráfico vehicular como consecuencia de las siguientes actividades:

- Disposición de residuos sólidos.
- Mano de obra local.
- Uso de las instalaciones por los residentes.

Lo anterior será atenuado debido a que el proyecto cuenta con un superávit de espacios de estacionamiento, lo que permitirá que no se afecte la circulación de la vialidad por motivo de estacionamiento de vehículos propios del proyecto y visitantes, o proveedores. Aunado a esto, como se ha indicado anteriormente, debido a su carácter turístico, el desarrollo no operará a su máxima capacidad la mayor parte del año.

En relación a lo expuesto anteriormente, el impacto “Aumento del tránsito vehicular durante la operación” se califica como **negativo de importancia menor**.

Impactos asociados al deterioro de la infraestructura vial.

ETAPA: Construcción.

IMPACTO 36: Alteración de la Infraestructura Vial durante la Construcción

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor.

ANÁLISIS

Se prevé un aumento del tránsito vehicular y por ende un virtual desmejoramiento de la infraestructura vial actualmente existente en las vías de acceso al proyecto.

El posible deterioro será producido por las actividades de tránsito de vehículos y maquinaria pesada. Independiente del aumento del flujo vehicular originado por las diversas actividades durante el proceso de construcción, es obligatorio que todos y cada uno de los vehículos que transporten carga hacia la obra, den cumplimiento a la legislación vigente de cargas máximas por eje.

Por las razones expuestas anteriormente, el impacto “Deterioro de la infraestructura vial durante la construcción” se califica como **negativo de importancia menor**.

ETAPA: Operación.



IMPACTO 37. Alteración de la Infraestructura Vial durante la Operación.

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia menor.

ANÁLISIS

En relación al deterioro de la infraestructura vial de las vías de acceso, este se puede producir como consecuencia del ingreso de vehículos de servicio.

Dada las condiciones de operación del proyecto, se originará un aumento del tránsito vehicular. Si bien es cierto que no hay impacto vial en términos de reservas de capacidad, es obligatorio que todas las unidades de transporte cumplan con la normativa vigente sobre peso máximo por eje, con el propósito de evitar el daño estructural de las vías de acceso.

En atención a lo señalado anteriormente, se ha estimado que el impacto “Deterioro de la infraestructura vial durante la operación” será **negativo de importancia menor**.

Impactos sobre el patrimonio cultural.

Impactos asociados al patrimonio cultural.

ETAPA: Construcción y Operación.

IMPACTO. Alteración del Patrimonio Arqueológico, Cultural o Histórico.

CALIFICACIÓN: Sin Impacto.

ANÁLISIS

Los resultados de la prospección arqueológica indican que, en el área del proyecto, no se encuentra ningún hallazgo de tipo patrimonial. Tampoco se localizan en el área de influencia sitios de valor histórico o cultural a preservarse.

En consideración de los antecedentes expuestos anteriormente, se prevé que el impacto “Alteración del patrimonio arqueológico, Cultural o Histórico” será **Sin Impacto**.

Impactos sobre el paisaje.

Los eventuales efectos sobre el paisaje han sido analizados desde el punto de vista de la alteración de las formas naturales del paisaje y considerando la percepción de éste por parte del observador. En el primer caso, el análisis pretende establecer el efecto del proyecto sobre la interacción entre los componentes básicos del paisaje que originan su apariencia. En el segundo caso, se pretende determinar el efecto del proyecto sobre las condiciones de accesibilidad visual bajo las cuales el observador percibe el medio.

Impactos asociados a las formas naturales del paisaje.



ETAPA: Construcción y Operación.

IMPACTO 38. Alteración de las Formas Naturales del Paisaje durante la Construcción.

IMPACTO 39. Alteración de las Formas Naturales del Paisaje durante la Operación.

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Menor.

ANÁLISIS

Se producirá una alteración de las formas naturales del paisaje conforme a la realización de los trabajos relacionados con la construcción del **APERTURA DEL CANAL**. Estas actividades producen cierto grado de alteración visual, producto de la desaparición de la poca biota terrestre.

En atención a lo anteriormente señalado, es necesario considerar las siguientes atenuantes: la construcción del proyecto se realizará en forma progresiva en etapas, los movimientos de tierra serán los estrictamente necesarios, el proyecto contempla la selección de materiales de construcción y colores que se integren adecuadamente en el paisaje.

Por lo que se ha estimado que el efecto del proyecto durante la etapa de construcción y operación sobre la “Alteración de las formas naturales del paisaje” será **negativo de importancia menor**.

Impactos asociados a la Imagen Urbana.

ETAPA: Construcción.

IMPACTO 40 . Efectos para la Imagen Urbana.

CALIFICACIÓN: Negativo de Importancia Moderada.

ANÁLISIS

Durante el desarrollo de la construcción se generarán actividades con efectos negativos sobre la percepción de la imagen urbana, debido principalmente a la utilización de maquinaria pesada, excavaciones y obras de edificación en general, las cuales alterarán el medio natural.

En atención a lo anteriormente señalado y a la temporalidad de las actividades, se ha estimado que el efecto del proyecto sobre los “Efectos molestos para la percepción de la imagen urbana” será **negativo de importancia moderada**.



ETAPA: Operación.

IMPACTO 41. Alteración de la Imagen Urbana

CALIFICACIÓN: Positivo de Importancia Mayor.

ANÁLISIS

Existirá una reconfiguración del área de influencia directa del proyecto, generando en consecuencia efectos agradables para la percepción del paisaje.

Es necesario considerar, que los efectos positivos para la percepción del medio ambiente natural serán percibidos por parte de la población residente y flotante, debido a que el proyecto se encuentra ubicado dentro del Sector Diamante, el cual se encuentra en etapa de franco desarrollo.

En atención a lo anteriormente señalado, se ha estimado que el efecto del proyecto sobre la “alteración de la Imagen urbana” será **positivo de importancia mayor**.



Tabla 37 **Análisis de los Impactos Ambientales y Calificación de su Importancia.**

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	COMPONENTES Y FACTORES DEL MEDIO AMBIENTE																										
	MEDIO FISICO						MEDIO BIOTICO				MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL																
	AIRE		AGUA		SUELO		VEGETACION		FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE		SOCIOECONOMIA			MEDIO CONSTRUIDO		PATRIMONIO CULTURAL		PAISAJE							
	Material particulado	Gases	Ruido	Olores	Calidad y nivel de Aguas Subterráneas	Calidad y caudal de Aguas Superficiales	Geomorfología	Propiedades Físicas	Uso del Suelo	Estructura y comp. de la Vegetación	Especies dominantes	Especies Endémicas	Composición y hábitat de la Flora	Especies Endémicas	Composición y hábitat de la Fauna	Especies en peligro de extinción	Empleo	Accidentes laborales	Condiciones Sanitarias	Infraestructura de Servicios	Tránsito vehicular	Infraestructura vial	Patrimonio Arqueológico, Cultural o Histórico	Forma Natural del Paisaje	Imagen Urbana		
1. PROYECTO (P)																											
2. CONSTRUCCION (C)																											
	-ib	-ib	-ib	-ib	-ib	N	-im	-ie	+ie	-im	n		-ib		-ib		+ie	-ib	+im	+im	-ib	-ib			-ib	-im	
3. OPERACIÓN (O)																											
	-ib	-ib	-ib	-ib	-ib	N	n	-ib	+ie	+ie	+ie		+ie		+ie		+ie	-ib	+im	+im	-ib	-ib			-ib	+ie	
4. ABANDONO (A)																											



Impactos residuales

Para identificar los impactos residuales generados por el proyecto, es necesario referirse a lo citado en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, particularmente al CAPITULO I (DISPOSICIONES GENERALES), Artículo 3°. Que textualmente cita en el apartado X:

X. Impacto ambiental residual: El Impacto que persiste después de las medidas de mitigación. De tal manera que los impactos ambientales residuales como se describió son aquellos que persisten aun cuando se apliquen las medidas de mitigación durante el desarrollo de un proyecto y tienen gran impacto en algunos factores ambientales ya que su efecto, aunque puede ser bajo perdurará durante la vida útil del proyecto. La identificación y valoración de los impactos residuales es de suma importancia, puesto que representan el efecto permanente del proyecto sobre los factores medioambientales de la zona por lo que afectan la calidad del Sistema Ambiental Regional. A continuación, se describen los impactos residuales identificados para el proyecto:

Tabla 38 Impactos ambientales residuales identificados para el proyecto

Número	Impacto ambiental residual	Descripción
1	Incorporación de estructura y elementos ajenos al suelo	Durante la cimentación, específicamente para la conformación de la infraestructura, se incorporarán elementos ajenos al suelo, que estarán ahí durante toda la vida útil del proyecto.
2	Impacto visual por la construcción de la obra	El impacto visual que generará la construcción de este proyecto es considerado un impacto residual ya que esta permanecerá mientras dure la infraestructura, es importante mencionar que actualmente ya existe impacto por la existencia de nueva infraestructura en las colindancias del proyecto.
3	Rompimiento de la columna estratigráfica	El rompimiento de la secuencia estratigráfica del suelo jamás se recupera, por lo que es un impacto de carácter residual, aunque poco significativo, debido a que el proyecto está en una zona impactada con anterioridad.
4	Modificación del relieve	La modificación al relieve por excavaciones, rellenos y la incorporación de elementos ajenos a este es un impacto residual, ya que este persistirá ahí mientras la infraestructura exista.



Los impactos residuales se caracterizan por su persistencia, ya que aun cuando se apliquen las medidas de mitigación propuestas, el efecto de estos seguirá actuando y persistirá mientras exista el proyecto, sin embargo, existen medidas de compensación, las cuales tienen el objetivo de compensar los impactos que no tienen forma de mitigarse, estas medidas se describen en el capítulo VI del presente estudio.

Impactos acumulativos

Para identificar los impactos acumulativos generados por el proyecto, es necesario referirse a lo citado en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, particularmente al CAPITULO I (DISPOSICIONES GENERALES), Artículo 3º., que textualmente cita en el apartado VII:

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. En la siguiente imagen se muestra un diagrama donde se representan los impactos ambientales acumulativos.*

De manera que los impactos acumulativos representan los efectos en el ambiente que resultan de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad con los que ya generaron otras obras y actividades sobre el mismo componente ambiental. El análisis de los impactos ambientales acumulativos debe basarse en la determinación de las desviaciones de la “línea base o cero” que se mencionó al inicio del presente capítulo.

Por lo que se considera necesario determinar los cambios ocasionados en el ambiente en el presente y en el pasado como resultado de las actividades antropogénicas que se desarrollan en la región y que pueden tener un efecto acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que interactúa el proyecto:

Además generará mejoras en la calidad de vida de los habitantes, a través de la generación de empleos temporales y permanentes, , de tal manera que los efectos benéficos son considerados significativos y de gran magnitud.

Por lo descrito anteriormente, se concluye que el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en términos de que los posibles efectos originados por el proyecto, NO pondrán en riesgo la estructura y la función de los ecosistemas presentes en el Área de Influencia y de manera general en el Sistema Ambiental, por lo cual se concluye lo siguiente:



1. La etapa de preparación del sitio y construcción presenta la mayor parte de las actividades y/o acciones generadoras de impactos ambientales.
2. Las actividades y los impactos ambientales identificados durante la etapa de operación y mantenimiento son características para dar mantenimiento a una infraestructura residencial turística, los cuales en su mayoría se consideran compatibles, mitigables y poco significativos.
3. Existen impactos ambientales residuales y acumulativos, derivados de las actividades del proyecto y los cuales serán permanentes y con tendencia aditiva por accionar de los efectos derivados de las actividades antropogénicas que se desarrollan a nivel regional, sin embargo, el Sistema Ambiental ha mostrado capacidad de amortiguamiento y asimilación de dichos efectos, motivo por el cual con el desarrollo del proyecto no se prevé que tenga efectos negativos a nivel regional.
4. El proyecto cuenta con acciones, medidas y programas ambientales propuestas en el Capítulo VI del presente estudio que permitirán prevenir, mitigar, restaurar, controlar, disminuir o compensar los impactos ambientales identificados derivados de las obras y/o actividades del proyecto, dando certidumbre y viabilidad al proyecto.
5. El **SA** presenta componentes y procesos eco-sistémicos relevantes desde el punto de vista ambiental, social y jurídico, no obstante, dada la naturaleza y ubicación del proyecto, se concluye que éste no contribuye en su alteración. Las conclusiones citadas permiten evidenciar de manera objetiva que el **proyecto NO generará impactos ambientales de gran magnitud que fomenten o motiven el desequilibrio ecológico** que afecten:

La existencia y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

La integridad y continuidad de los ecosistemas presentes en el área de influencia y en el Sistema Ambiental

Los bienes y servicios ambientales que los ecosistemas presten a nivel local y regional. Por lo cual se considera que el proyecto, es jurídica y técnicamente compatible, factible, congruente y viable para su realización.



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

Descripción del programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Este capítulo presenta las medidas que serán incorporadas en el proyecto, para controlar los impactos ambientales negativos y potenciar los impactos positivos identificados previamente en el **Capítulo V**.

Los antecedentes disponibles respecto al sector potencialmente afectado y las consideraciones ambientales que se han incluido en la concepción del proyecto, no hacen necesario el planteamiento de medidas de mitigación y reparación adicionales a las definidas a continuación.

Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación incorporadas en el proyecto.

En Tabla se indica, para todos los impactos negativos identificados (Capítulo V), las medidas de control incorporadas en la concepción y diseño del proyecto; destinadas a proteger el medio ambiente, minimizando o eliminando los efectos ambientales no deseables. A su vez, también se señalan las medidas adoptadas para potenciar los impactos positivos.





IMPACTO	MEDIDAS DE CONTROL
MEDIO FISICO	
Aire	
1. Aumento en la concentración de partículas atmosféricas durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Uso de maquinaria pesada en horarios diurnos (8:00 a 18:00 horas.)➤ Riego con agua de las áreas de trabajo y acceso a la obra.➤ Disposición del material producto de demolición y excavación en camiones cubiertos con lona.➤ Se recomienda que cuando alguna maquina o vehículo presente problemas de combustión y/o generación de aceites excesiva, sea enviado a talleres que cuenten con registro de generadores de residuos peligrosos para su correspondiente mantenimiento correctivo.
2. Aumento en la concentración de partículas atmosféricas durante la operación.	<ul style="list-style-type: none">➤ Uso de equipos con niveles máximos de emisión en cumplimiento con las normas de emisión.➤ Mantenimiento y reacondicionamiento de los equipos según las especificaciones del fabricante.
3. Aumento en la concentración de gases atmosféricos durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Uso de vehículos y maquinarias en buen estado de mantenimiento y que cumplan con la normativa vigente. (NOM-041-SEMARNAT-1999)➤ Se recomienda que cuando alguna maquina o vehículo presente problemas de combustión y/o generación de aceites excesiva, sea enviado a talleres que cuenten con registro de generadores de residuos peligrosos para su correspondiente mantenimiento correctivo.
4. Aumento en la concentración de gases atmosféricos durante la	<ul style="list-style-type: none">➤ Mantenimiento periódico según las especificaciones del fabricante a equipos, y maquinaria.



operación.	
5. Aumento nivel de ruido durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Trabajo en horario diurno (08:00 a 18:00 horas).➤ Se recomienda que cuando alguna maquina o vehículo presente problemas de combustión y/o generación de aceites excesiva, sea enviado a talleres que cuenten con registro de generadores de residuos peligrosos para su correspondiente mantenimiento correctivo.➤ Deberá documentarse los servicios realizados.
6. Aumento nivel de ruido durante la operación.	<ul style="list-style-type: none">➤ Mantenimiento adecuado de equipos y maquinarias. uso de equipos y maquinarias que cumplan con la norma respectiva. (NOM-081-SEMARNAT-1994).➤ Elementos de protección contra ruido al personal de operación de equipo y maquinaria.➤ Reglamentación para el uso de aparatos electrónicos que generen altos niveles de sonido en las áreas recreativas y muelles.
7. Aumento del nivel de olores durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Recolección y almacenamiento de los residuos sólidos en recipientes cerrados.➤ Prohibición total de la quema de residuos sólidos.➤ Vaciado, sanitizado y desinfectado de letrinas móviles cada tercer día, o antes en caso necesario, a cargo de la empresa especializada contratada para tal fin.



<p>8. Aumento del nivel de olores durante la operación.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Recolección y almacenamiento temporal de los residuos sólidos en recipientes cerrados, dentro del cuarto de basura.➤ Fumigación mensual para control de la fauna nociva con productos biodegradables, a cargo de una empresa especializada.➤ Manejo de residuos contaminantes considerados como peligrosos, producto del mantenimiento tales como pinturas, solventes y aceites..
Agua	
<p>9. Cambio en nivel y/o calidad de las aguas subterráneas durante la construcción.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Recolección de aguas servidas mediante la utilización de letrinas portátiles subcontratadas a una empresa especializada, a razón de 1 por cada 15 trabajadores en la obra.➤ Manejo adecuado de combustibles, lubricantes u otros materiales susceptibles de contaminar el agua Subterránea.➤ Cuidado especial en la perforación para la cimentación, a fin de evitar derrames de combustibles, lubricantes u otros contaminantes.
<p>10. Cambio en nivel y/o calidad de las aguas subterráneas durante la operación.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Mantenimiento de las áreas verdes con abonos de origen orgánico, libres de químicos.



11. Cambio en calidad y/o caudal de las aguas superficiales durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Recolección y almacenamiento de los residuos sólidos en recipientes cerrados.➤ Manejo de combustibles, lubricantes u otros materiales susceptibles de contaminar el agua subterránea, de acuerdo a la normativa vigente.➤ Recolección de aguas servidas mediante la utilización de letrinas tipo "sanimovil" subcontratadas a una empresa especializada, a razón de 1 por cada 15 trabajadores en la obra.
12. Cambio en calidad y/o caudal de las aguas superficiales durante la operación.	<ul style="list-style-type: none">➤ Devolución de las escorrentías superficiales limpias captadas.➤ Monitoreo de aguas superficiales para detectar posibles contaminaciones.➤ Mantenimiento adecuado de equipos y maquinaria.
Suelo	
13. Alteración de la geomorfología durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Almacenamiento del material terrígeno para posterior aprovechamiento.
14. Alteración de las propiedades físicas del suelo durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Manejo de combustibles, lubricantes u otros materiales susceptibles de contaminar el suelo de acuerdo a la normativa vigente.➤ Recolección de aguas servidas mediante la utilización de letrinas portátiles subcontratadas a una empresa especializada, a razón de 1 por cada 15 trabajadores en la obra.



15. Alteración de las propiedades físicas del suelo durante la operación.	➤ Captación y devolución de escorrentías superficiales.
16. Alteración del uso del suelo durante la construcción.	➤ Restricción y uso de vía pública de acuerdo a los reglamentos y normas vigentes.
17. Alteración del uso del suelo durante la operación.	➤ Respeto de la zona de restricción y uso de vía pública de acuerdo a los reglamentos y normas vigentes.
MEDIO BIOTICO	
Vegetación	
18. Alteración de la estructura y composición de la vegetación durante la construcción.	➤ Revegetación de áreas verdes mediante la plantación de especies nativas. ➤ Utilización de abono orgánico.
19. Alteración de la estructura y composición de la vegetación durante la operación.	➤ Revegetación de áreas verdes mediante la plantación de especies nativas. ➤ Mantenimiento periódico y adecuado de las áreas recreativas.
20. Alteración de la composición de las especies	➤ Total, cumplimiento de la NOM-059-SEMARNAT-2010 , Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su



dominantes durante la construcción.	inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
21. Alteración de la composición de las especies dominantes durante la operación.	➤ Total, cumplimiento de la NOM-059-SEMARNAT-2010 , Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
Flora terrestre	
22. Alteración de la composición y hábitat de la flora durante la construcción.	➤ Total, cumplimiento de la NOM-059-SEMARNAT-2010 , Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
23. Alteración de la composición y hábitat de la flora durante la operación.	➤ Mantenimiento periódico y adecuado de las áreas recreativas.
Fauna terrestre	
24. Composición y hábitat de la fauna durante la construcción.	➤ Prohibición de captura, consumo y caza de especies. ➤ Total, cumplimiento de la NOM-059-SEMARNAT-2010 , Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
25. Composición y hábitat de la fauna durante la operación.	➤ Total, cumplimiento de la NOM-059-SEMARNAT-2010 , Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.



MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	
Socioeconomía	
26. Aumento del nivel de empleo durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Se privilegiará la contratación y capacitación de mano de obra local.
27. Aumento del nivel de empleo durante la operación.	<ul style="list-style-type: none">➤ Se privilegiará la contratación y capacitación de mano de obra local.
28. Ocurrencia de accidentes laborales durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ El promovente estará obligado, contractualmente, a seguir todas las normas de seguridad laboral vigentes en el Estado.➤ Restricción de acceso a la obra a personas ajenas a la misma.➤ Establecimiento de programa de prevención de riesgos y accidentes laborales.➤ Contratación de seguro social para los trabajadores.➤ Mantenimiento adecuado de maquinaria y equipos.➤ Señalización adecuada y límites máximos de velocidad de circulación.➤ Uso de elementos de protección personal (máscaras, guantes, lentes, etc.).➤ cumplimiento de seguridad y normas a los subcontratistas que se requieran.➤ saneamiento del área de trabajo.



29. Ocurrencia de accidentes laborales durante la operación.	<ul style="list-style-type: none">➤ Restricción del acceso a las áreas de servicio y equipos a personas ajenas.➤ Establecimiento de programa de prevención de riesgos y accidentes laborales.➤ Contratación de seguro social para los trabajadores.➤ Mantenimiento adecuado de maquinaria y equipos.➤ Señalización adecuada y límites máximos de velocidad de circulación.➤ Exigencias de seguridad y normas de procedimientos a los subcontratistas que se requieran.➤ Uso de elementos de protección personal (máscaras, guantes, lentes, etc.)
30. Mejoría de las condiciones sanitarias en la zona durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Eliminación de escombros y basura existente en el predio.➤ Recolección y almacenamiento de los residuos sólidos en recipientes cerrados, para su disposición final a través de los servicios de limpieza municipales.➤ Manejo de residuos contaminantes considerados como peligrosos como pinturas, solventes y aceites, de acuerdo a la norma NOM-052-SEMARNAT-1993.➤ Recolección de aguas servidas mediante la utilización de letrinas tipo "sanimovil" subcontratadas a una empresa especializada, a razón de 1 por cada 15 trabajadores en la obra.
31. Mejoría de las condiciones sanitarias en la zona durante la operación.	<ul style="list-style-type: none">➤ Mantenimiento periódico de las instalaciones.➤ Recolección y almacenamiento de los residuos sólidos en recipientes cerrados, dentro del cuarto de basura, para su disposición final a través de los servicios públicos municipales.➤ Captación y recolección de las aguas residuales generadas, para su tratamiento y disposición final de acuerdo con la normatividad de la CONAGUA.
Medio construido	
32. Mejoría de la	<ul style="list-style-type: none">➤ Adquisición de suministros e insumos en el comercio local.



infraestructura de servicios durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Subcontrato de servicios a empresas locales.
33. Mejoría de la infraestructura de servicios durante la operación.	<ul style="list-style-type: none">➤ La adquisición de insumos y contratación de mano de obra local.
34. Aumento del tránsito vehicular durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Uso de camiones adecuados a la capacidad de carga de las vialidades y en un buen estado de mantenimiento.➤ Señalización clara, bien ubicada y adecuada a las exigencias de construcción.➤ Trabajo en horario diurno (08:00 a 18:00 horas).
35. Aumento del tránsito vehicular durante la operación.	<ul style="list-style-type: none">➤ Operación adecuada de los estacionamientos.➤ Recepción a proveedores de insumos en horarios de menor tránsito vehicular.
36. Alteración de la infraestructura vial durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Cumplimiento de la normativa vigente sobre el peso máximo según el tipo de vialidad.➤ ·Conservación de las vialidades circundantes, evitando derrames y residuos sólidos sobre ellas.
37. Alteración de la infraestructura vial durante la operación.	<ul style="list-style-type: none">➤ Cumplimiento de la normativa vigente sobre el peso máximo según el tipo de vialidad.➤ ·Conservación de las vialidades circundantes, evitando derrames y residuos sólidos sobre ellas.
Patrimonio cultural	
Alteración del patrimonio	<ul style="list-style-type: none">➤ No se encuentran en el área sitios de interés arqueológico, histórico o culturales.



arqueológico, cultural o histórico.	
Paisaje	
38. Alteración de las formas naturales del paisaje durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Diseño arquitectónico en armonía con el entorno y compatible con el uso de suelo.➤ Desmontaje de instalaciones y retiro de equipo una vez finalizada la obra.
39. Alteración de las formas naturales del paisaje durante la operación.	<ul style="list-style-type: none">➤ Diseño arquitectónico en armonía con el entorno y compatible con el uso de suelo.➤ Mantenimiento adecuado de las instalaciones.
40. Efectos molestos para la imagen urbana durante la construcción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Diseño arquitectónico en armonía con el entorno y compatible con el uso de suelo.➤ Disposición adecuada de los residuos sólidos.
41. Mejoría de la imagen urbana durante la operación.	<ul style="list-style-type: none">➤ Diseño arquitectónico en armonía con el entorno y compatible con el uso de suelo.➤ Mantenimiento adecuado y permanente de las instalaciones.

Independientemente de lo enlistado anteriormente, quedará estrictamente prohibido a los contratistas y/o proveedores iniciar cualquier actividad de construcción o preparación, tales como el despalme, tala de árboles, excavaciones, etc., dentro del predio hasta obtener el resolutive del presente estudio y en su caso, haber cumplido las condicionantes que la SEMARNAT señale.





16. PRONÓSTICOS AMBIENTALES.

pronóstico del escenario.

Es indudable que debido a las características que presenta el Sector Diamante, a partir del escenario actual y el creciente desarrollo de proyectos de carácter turístico residencial y de servicios. La inserción del proyecto “**APERTURA DEL CANAL**” es un desarrollo turístico importante para el sector Diamante. A pesar de que el proyecto cambiará el paisaje natural, ya que involucra dos estructuras nuevas, la integración de las mismas, se logrará debido a los criterios de diseño arquitectónico en armonía con el entorno y compatible con el uso de suelo.

El escenario actual solamente va a cambiar por la presencia física del Desarrollo. Su operación no considera una sobredemanda de insumos, mano de obra o infraestructura, lo que hace que su desarrollo no modifique los patrones de uso de los diversos recursos de la zona.

Sin embargo, el promovente del proyecto entiende que, a pesar de cumplir con todas las medidas de mitigación, el desarrollo de un proyecto depende de la aceptación por parte de todos los grupos sociales de una región. Por ello, el proyecto en cuestión se adapta a las características de diseño y plusvalía de la zona.

Se prevé un paisaje modificado, pero no así un cambio en la dinámica ecológica de las especies. No se detectaron especies listadas en las normas y acuerdos internacionales de conservación, por lo que, aunado a las medidas de repoblamiento y monitoreo de especies, el impacto en las relaciones ecológicas de las especies no se verá modificado; obviamente procurando que todas las medidas de mitigación y los programas de mejoramiento y conservación se lleven a cabo.

Programa de vigilancia Ambiental.

Se prevé que el proyecto “**APERTURA DEL CANAL**”, no suponga una alteración significativa de los valores actuales. Para lograrlo, se diseñó un Programa de Vigilancia Ambiental. Este Programa se inició como consecuencia del Estudio de Impacto Ambiental y comprende un conjunto de trabajos a pie de obra, para el seguimiento del comportamiento de todas las variables ambientales que puedan resultar modificadas, tanto a corto como a largo plazo, por el Proyecto en sus etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Se analizaron las condiciones y procedimientos para la ejecución de la obra y se previeron las actuaciones que se llevarían a cabo, en el caso que se detectaran incumplimientos en relación a las obligaciones establecidas, o se superaran los umbrales de contaminación determinados en el estudio de impacto ambiental.

El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación, por lo que debe incluir los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios para comprobar la



dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulte difícil, poder evaluarlos y proponer nuevas medidas correctivas o de mitigación.

Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental.

Los objetivos concretos del Programa de Vigilancia Ambiental son:

- A. Garantizar la implantación de las medidas de prevención y mitigación propuestas para minimizar el impacto ambiental que supone la implantación del proyecto.
- B. Establecer los procedimientos de medición, muestreo y análisis que permita la caracterización ambiental de la zona de influencia del proyecto y su seguimiento en el tiempo.
- C. Medir el grado de ajuste entre los impactos previstos a nivel de evaluación de impacto ambiental y los que realmente se producirán, tanto en la fase de construcción como en la de operación.
- D. Determinar las actuaciones que se llevarán a cabo si se detectan incumplimientos en las obligaciones establecidas o se superan los umbrales fijados para las variables ambientales.
- E. Posibilitar reacciones oportunas frente a impactos inesperados y de difícil predicción.
- F. Comprobar, durante la etapa de puesta en marcha y pruebas de la instalación, que los residuos y emisiones cumplen con los objetivos planteados en el Proyecto.

Normas Oficiales Mexicanas.

Las **NOMS** en materia ambiental representan una herramienta reguladora, a través de las cuales se cumplen los propósitos de crear una atmósfera de certidumbre jurídica y promoción del cambio tecnológico con el objeto de alcanzar una protección más eficiente del ambiente además de establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, parámetros, metas, límites permisibles que deberán observarse tanto en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas como en el aprovechamiento de los recursos naturales.

Las principales normas que se utilizarán para establecer los parámetros de calidad ambientales aplicables al proyecto se enlistan a continuación:



NOM-045-ECOL-1996 (antes NOM-CCAT-008-ECOL/1993) que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

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

NOM-059-SEMARNAT-2010, establece el listado oficial de especies en riesgo para el país. La Norma describe las categorías de riesgo y establece las especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo a las especies silvestres, así como, el método y el tipo de información que debe ser usado para la evaluación del riesgo de extinción de las especies.

Contenido del Programa de Vigilancia Ambiental.

Fases	Vectores ambientales analizados
<ul style="list-style-type: none">• Previo al inicio de las obras, medidas de “estado cero” de los vectores ambientales y emisión de diversos documentos (calidad de suelos, integración paisajística, aguas freáticas, etc.)• Durante las obras, con la medida continuada de la calidad de los vectores ambientales.	<ul style="list-style-type: none">• Contaminación acústica• Contaminación atmosférica• Olores• Calidad del agua freática



<ul style="list-style-type: none">• Durante la fase de pruebas de la instalación y puesta en marcha, con la comprobación de cumplimiento de todos los requerimientos ambientales.• Durante la operación, con controles periódicos de los factores ambientales analizados.	<ul style="list-style-type: none">• Calidad de los suelos
--	---

Plan de medidas de mitigación y reparación adicionales.

Dada las características del proyecto y de su localización, y las medidas de control incorporadas en su diseño, no se estima necesario plantear medidas de mitigación o reparación adicionales.

Programa de Vigilancia Ambiental.

Monitoreo de Contaminación Acústica.

Se plantea medir el ruido conforme a la norma NOM-081-ECOL-1994, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto para asegurar que a nivel de la vialidad y en las colindancias del predio no se rebasan los máximos permisibles que son de **68 dB en el horario de 6:00 a 22:00 horas y de 65 dB de 22:00 a 6:00 horas.**

El programa se aplicará mensualmente en las etapas críticas de preparación del sitio y construcción y cuatrimestralmente en aquellas de menor actividad durante el periodo que dure la obra. Para obtener el nivel sonoro se deberá aplicar el procedimiento de actividades siguiente: un reconocimiento inicial; una medición de campo; un procesamiento de datos de medición y; la elaboración de un informe de medición.



El reconocimiento inicial debe realizarse en forma previa a la aplicación de la medición del nivel sonoro emitido por una fuente fija, con el propósito de recabar la información técnica y administrativa y para localizar las Zonas Críticas.

La información a recabar es la siguiente:

- Croquis que muestre la ubicación del predio donde se encuentre la fuente fija y la descripción de los predios con quien colinde.
- Descripción de las actividades potencialmente ruidosas.
- Relacionar y representar en un croquis interno de la fuente fija el equipo, la maquinaria y/o los procesos potencialmente emisores de ruido.
- Con el sonómetro funcionando, realizar un recorrido por la parte externa de las colindancias de la fuente fija con el objeto de localizar la Zona Crítica o zonas críticas de medición.
- Dentro de cada Zona Crítica (ZCi) se ubicarán 5 puntos distribuidos vertical y/u horizontalmente en forma aleatoria a 0.30 m de distancia del límite de la fuente y a no menos de 1.2 m del nivel del piso.
- Ubicados los puntos de medición conforme a lo señalado en el punto anterior se deberá realizar la medición de campo de forma continua o semicontinua, teniendo en cuenta las condiciones normales de operación de la fuente fija.
- Para la etapa de operación, se confinarán los equipos que puedan ser causa del aumento del ruido por arriba de los máximos permisibles, como son los equipos hidroneumáticos. En cuanto a la emisión de ruido por parte de los usuarios de las viviendas, se regulará el uso de equipos de sonido, herramientas y cualquier otro que pudiese rebasar los máximos permisibles tanto en el interior de las unidades como en áreas comunes. Las mediciones se efectuarán cuatrimestralmente durante el primer año de operación. El administrador de los departamentos será el encargado de vigilar que se cumplan estas disposiciones.

Monitoreo de Contaminación Atmosférica.

La posible contaminación atmosférica en la etapa de construcción se relaciona básicamente a las emisiones provenientes de los escapes de los vehículos (maquinaria pesada) empleados durante esta fase, los cuales pudiesen incrementar sus emisiones debido a factores como el desajuste de la alimentación de combustible al motor y la falta de mantenimiento preventivo o correctivo al motor. Por lo anterior se implementará un programa



de control de las emisiones mediante la medición del nivel de opacidad del humo que generen.

La NOM-045-ECOL-1996 excluye a la maquinaria equipada con motores diésel utilizada en la industria de la construcción. Sin embargo, como medida de prevención, la maquinaria que se utilice en el proceso de obra deberá sujetarse a los lineamientos establecidos en las normas referentes a emisiones a la atmósfera.

Por lo anterior, se condicionará la contratación de maquinaria al cumplimiento de la verificación de emisiones y se privilegiará el empleo de vehículos de reciente manufactura.

Monitoreo de Olores.

La presencia de olores que impacten negativamente al sitio de implantación del proyecto se asocia principalmente al trabajo de mantenimiento durante la operación, así como, a los residuos generados por los trabajadores durante el proceso de la obra.

Durante la etapa de construcción se implementarán las medidas necesarias para el manejo de los residuos sólidos y líquidos a efecto de anular los efectos negativos que pudiesen producir. Esto se realizará mediante la disposición en sitios estratégicos de contenedores de 200 litros de capacidad para el almacenamiento temporal de los desechos, procediendo al traslado hasta su destino final en los sitios dispuestos por la autoridad municipal, empleando para ello camiones de 6.00 M³ de capacidad, cubiertos con lona y verificando que el estado de la caja esté en condiciones óptimas.

Por otra parte, se dispondrá de servicios sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores en la obra. La operación y limpieza de estas letrinas móviles estará a cargo de una empresa especializada, la cual se encargará de su limpieza periódica y del traslado de los desechos a su destino final.

La vigilancia del cumplimiento de estas disposiciones estará a cargo tanto del responsable en materia de impacto ambiental como del superintendente general de obra y los contratistas, estableciendo sanciones específicas para el personal que no cumpla con las regulaciones establecidas. La vigilancia de este factor será permanente durante el proceso de obra.

Monitoreo de la Calidad del agua Freática.

La calidad del agua freática puede verse potencialmente afectada por las actividades de excavación y perforación de las pilas, así como, por las obras de excavación para alojar la cimentación de las áreas comunes.

Los potenciales impactos ambientales negativos directos del uso del agua freática para riego surgen del uso excesivo de estas fuentes (retirando cantidades mayores que la tasa de recuperación). Esto ocasiona que baje el nivel del agua freática, causando hundimientos de la tierra, disminuyendo la calidad del agua y permitiendo la intrusión del agua salada en las áreas costeras. Cabe hacer notar que ese no es nuestro caso, ya que el predio cuenta con el servicio de agua potable suministrada por el organismo operador.



Monitoreo de la Calidad del Suelo.

Los impactos negativos referentes al suelo están asociados a la contaminación del mismo en las etapas de construcción y operación. Es importante la vigilancia y control de este factor debido a la acumulación de efectos que pudiese ocasionar sobre la flora, fauna y los acuíferos al entrar estos en contacto con los contaminantes vertidos en el suelo.

Durante la etapa de construcción se vigilará que no se contamine el suelo con residuos sólidos o líquidos utilizados en la construcción, especialmente combustibles y aceites empleados por la maquinaria. Para el caso de las letrinas móviles que darán servicio a la obra, en el punto anterior se describe su manejo.

Por otra parte, durante la operación del proyecto se observará el cumplimiento de las medidas para el empleo de plaguicidas y fertilizantes, los cuales deberán ser productos enlistados en el catálogo de CICOPLAFEST, esta observancia estará directamente vinculada con el monitoreo de la revegetación de áreas verdes.

Monitoreo de la Revegetación de las Áreas Verdes.

Se plantea la revegetación general de las áreas verdes del proyecto con especies nativas de la zona manteniendo un esquema de plantación adecuado que se adapten a las zonas afectadas y al paisaje circundante.

Debido a la escasa presencia de vegetación terrestre no se tiene contemplado el trasplante de especímenes. Como medida de mitigación para el retiro de las especies vegetales existentes en el predio, consistentes en arbustos y maleza, se tiene programada la revegetación con especies nativas en las áreas verdes del proyecto, analizando el crecimiento sano de cada individuo plantado.

Se vigilará que los especímenes sembrados sean individuos sanos, carentes de plagas y su mantenimiento estará a cargo del contratista por un periodo de 30 días a partir de su siembra. La excavación para alojar a los ejemplares arbóreos preferentemente se ejecutará con 15 días de anticipación a la plantación, con objeto de permitir la desinfección natural a través del asoleamiento, oxigenación y serenado del suelo.

Un especialista realizará las siguientes determinaciones.

- Presencia de enfermedades.
- Enraizamiento.
- Crecimiento (análisis estadístico).
- Floración.
- Aumento de la población en la zona.

Este análisis será trimestral durante el primer año y semestral en el segundo año de operación. En caso de que no exista un repoblamiento de las especies plantadas se procederá a adquirir nuevamente especies de la zona y plantarlas, de ser necesario el



programa se extenderá por dos años más. En el caso contrario, si se determina una buena repoblación el programa de monitoreo se suspenderá y solamente se continuará con las tareas de cuidado de las especies.

17. Conclusiones.

Sobre la base del análisis del proyecto, nos presenta una Matriz de datos la cual tiene una potencialidad de **350 interacciones** de las acciones del proyecto y los factores ambientales. Luego de analizar cada uno de estos efectos, se obtienen las siguientes conclusiones:

Así mismo, podemos observar, que el proyecto **APERTURA DEL CANAL**, interactúa con el medio ambiente en **182 ocasiones**, lo que representa el 52.6% de la potencialidad total de la matriz, de las cuales **103 interacciones** corresponden a la fase de Construcción, de estas, 50 son del medio físico, 6 al medio biótico y 47 al medio socio-económico y cultural, lo cual representa el 48.6%, 5.8% y el 45.6%.

Con respecto a la fase de **Operación** se identificaron **79 interacciones**, de las cuales se registraron 31 para el medio físico, 10 para el medio biótico y 38 para el medio socioeconómico y cultural, lo cual representa el 39.2%, 12.7% y el 48.1% respectivamente.

- a. Las técnicas, así como, la tecnología empleada, garantizarán que las emisiones sean inferiores a las normas vigentes, dando pautas claras de protección ambiental para el establecimiento de proyectos similares en la zona.
- b. El proyecto se ubica en una zona adecuada para su desarrollo, debido a su carácter turístico, siendo compatible con el Uso de Suelo definido en el Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez. Gro.
- c. Los impactos a generar sobre la vegetación o fauna local son mínimos, ya que la zona se encuentra impactada con anterioridad debido al proceso de construcción de la vialidad: Por lo que las especies de vegetación y fauna existentes son escasas.
- d. La zona cuenta con la infraestructura adecuada para dotar al proyecto de la mayoría de los servicios que se requerirán en las diversas etapas del mismo, como son: transporte, comunicaciones, energía eléctrica y telefonía, entre otros.
- e. Los residuos generados durante la construcción y operación del proyecto no rebasarán la capacidad de los servicios públicos municipales. No existirán emisiones significativas de gases a la atmósfera; la disposición de los residuos sólidos se realizará a través de los servicios públicos municipales; en cuanto a las aguas residuales generadas por el proyecto, estas presentan características municipales sin la presencia de contaminantes tóxicos, las cuales serán vertidas al colector municipal.



- f. Se procurará en todas las etapas, cumplir con las diversas normas ecológicas aplicables al proyecto, empleando para ello empresas y equipos calificados.
- g. Los principales impactos negativos del proyecto corresponden a aquellos de importancia menor, los cuales serán debidamente mitigados durante la construcción y operación del proyecto “**APERTURA DEL CANAL**”, de acuerdo al Plan de medidas de mitigación y reparación propuesto.
- h. Por otra parte, los impactos positivos del proyecto corresponden a la creación de trabajo y al incentivo a las actividades económicas en la ciudad. En este sentido, el proyecto representa un estímulo socio-económico importante para la comuna, brindando oportunidades para mejorar la calidad de vida de los participantes directos e indirectos del proyecto.

De la síntesis anterior, se desprende que existe balance equilibrado del proyecto en términos de sus impactos ambientales, destacando los impactos económicos y de Imagen Urbana de carácter positivo e importancia mayor para la comunidad

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

Se entiende como Manifestación de 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 evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Este estudio se ha realizado de acuerdo a lo establecido en la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del Sector Turístico, modalidad particular, elaborada por la SEMARNAT a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, publicada en agosto del 2002.

La metodología y los elementos técnicos que sustentan la información empleada en la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “**APERTURA DEL CANAL**” se ha descrito en cada uno de los capítulos que la comprenden y a continuación se presentan de manera condensada.

Datos Generales del Proyecto

Descripción del Proyecto

Para el desarrollo de este capítulo de la MIA se realizó el análisis del proyecto arquitectónico, el cual se incluyó al final de estudio, procediendo al análisis de áreas tanto habitables como áreas comunes y exteriores, empleando para ello software de dibujo asistido por computadora (DWG). Se realizaron también visitas al sitio de estudio a efecto de determinar las características físicas naturales y artificiales del contexto, como son entre otras, uso del suelo, infraestructura vial, eléctrica, hidráulica, sanitaria, etc. Para lo anterior también, se recurrió a las dependencias municipales y federales para constatar la factibilidad para brindar los servicios que demanda el proyecto de acuerdo a la infraestructura instalada en la zona y los proyectos de ampliación de la misma a corto o mediano plazo, así como al Plan Director de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Guerrero para analizar la correspondencia del uso de suelo propuesto y restricciones de construcción que afectan al predio.

Para la descripción del proceso constructivo de la obra se contó con el apoyo de los arquitectos e ingenieros que están coordinando el proyecto ejecutivo, plasmando en el documento la información técnica necesaria.

19. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y Regulación del Uso de Suelo.

Para el desarrollo de este apartado se realizó un análisis a profundidad del Plan Director de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, su Reglamento y Normas Complementarias, así como el Reglamento de Construcciones del Municipio de Acapulco de Juárez. Con base



en este análisis se determinó la compatibilidad del proyecto con el uso de suelo que rige a la zona donde se implantará, además de la verificación del cumplimiento de la normatividad en cuanto a las restricciones de construcción en altura, separación a colindancias, restricción en colindancia a Zona Federal Marítimo-Terrestre, restricción en colindancia a la vialidad Carretera Barra Vieja, densidad e intensidad de construcción, requerimientos de diseño y de estacionamiento, entre otras.

En cuanto a las Normas Oficiales Mexicanas, se analizaron las siguientes normas:

NOM-003-ECOL-1997 para la reutilización de las aguas residuales en servicios al público y riego de áreas verdes.

NOM-CCAT-003-ECOL/1993 y NOM-CCAT-008-ECOL/1993 que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos que utilizan gasolina y diesel respectivamente para la maquinaria utilizada durante la etapa de construcción

NOM-059-ECOL-2010, que establece las especies tipificadas como raras, amenazadas, endémicas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial.

20. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el área de Influencia del Proyecto.

En el Capítulo IV se presenta este análisis, donde se señala que se utilizó como base para la delimitación del área de estudio, la metodología propuesta en la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico, modalidad particular, publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental.

En dicha guía se propone lo siguiente:

Delimitación del área de estudio.

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los



siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

- a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; b) factores sociales (poblados cercanos); c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).⁷

Dado lo anterior, se utilizó la sectorización marcada por el Plan Director de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Guerrero el cual divide al municipio en siete sectores o áreas homogéneas, siendo la que corresponde al proyecto el denominado Sector Diamante. A partir de ello, se realiza el estudio de la zona, empleando la información existente en las bases de datos de INEGI, SEMARNAT, CNA y CONABIO principalmente, además de los estudios e inspecciones realizados en campo.

Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.

Como se explica en el capítulo V de la MIA, para su elaboración, se han tomado en consideración los siguientes aspectos:

- Las características del proyecto,
- El marco jurídico ambiental aplicable al proyecto y
- Las características del medio en el cual se realizará el proyecto.
-

El procedimiento para efectuar la identificación y calificación de los impactos potenciales consideró las siguientes etapas:

- Identificación de los componentes y factores ambientales potencialmente afectados.
- Definición de las etapas del proyecto.
- Fuentes de impactos potenciales (actividades del proyecto).
- Identificación de los tipos de impacto potenciales.
- Calificación de impactos.
- Análisis de los impactos de mayor relevancia.

⁷ SEMARNAT, Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, 2002, p. 36



A objeto de evitar duplicación de textos y de facilitar la comprensión, el tratamiento de los temas se realizó en forma sintética, preferentemente tabular; en particular, los relativos a la identificación de componentes y factores ambientales, definición de las etapas y actividades del proyecto, así como las fuentes de impactos potenciales.

Las etapas indicadas anteriormente para identificar y calificar los impactos del proyecto, deben ser consideradas como constituyentes de un proceso de focalización creciente en los impactos más relevantes. Es así como, en un principio, se considera la totalidad de los componentes ambientales factibles de ser afectados, sectores o lugares del proyecto, fuentes de impactos potenciales e impactos potenciales mismos, sin juicio previo alguno acerca de la relevancia, magnitud o certeza de ocurrencia de estos últimos. Esos impactos potenciales o posibles así identificados, son luego jerarquizados en la etapa de calificación de impactos. De esta manera, se obtiene una presentación de los impactos esperables del proyecto debidamente calificados.

El nivel de detalle y desagregación del análisis que sigue es concordante con el tamaño y naturaleza del proyecto.

Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.

A partir del análisis y evaluación de los impactos potenciales se propone el plan de medidas preventivas de mitigación, reparación y compensación incorporadas al proyecto, así como el Programa de Vigilancia Ambiental en el capítulo VII del mismo documento.

En Tabla VI.1 se indica, para todos los impactos negativos identificados (Capítulo V), las medidas de control incorporadas en la concepción y diseño del proyecto; destinadas a proteger el medio ambiente, minimizando o eliminando los efectos ambientales no deseables. A su vez, también se señalan las medidas adoptadas para potenciar los impactos positivos.

Pronósticos Ambientales.

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto denominado “Desarrollo Habitacional Puerta al Sol”, promovido por la empresa Consorcio de Ingeniería Integral, S.A. de C.V., son tres:

1. Que el proyecto no se realiza.
2. Que el proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.
3. Que el proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.



El proyecto no se realiza

Dado que se trata de un predio altamente alterado por diferentes actividades antropogénicas como es la agricultura, existe ya un impacto negativo en el predio del proyecto, lo cual ha generado que la cobertura vegetal se encuentre fragmentada, por lo que con el paso del tiempo el crecimiento de la vegetación secundaria seguirá su desarrollo, sin que esto implique la persistencia de un nuevo ecosistema. Además de tomar en cuenta que se localiza en una zona de crecimiento demográfico implica que el no dar inicio con el presente proyecto, en un corto tiempo se estaría proponiendo algún uso relacionado con brindar servicios a la población del municipio.

Mientras que, con respecto al medio socioeconómico, los prestadores de servicios y casas materialistas no percibirán los ingresos que pudieran generar por la construcción de la obra, no se generarán los empleos asociados a este proyecto, y tampoco se generaran ingresos para el Municipio en el corto tiempo.

El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación

Aunque el uso del predio es forestal sin uso aparente y dedicado históricamente al pastoreo, aún sin las medidas de mitigación propuestas existe una normatividad la cual no exime a la promovente de sus responsabilidades, por lo cual no puede concebirse la realización de un proyecto sin medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

De ser así sería un enorme retroceso, por lo que no se puede visualizar y/o realizar la predicción de un escenario sin las medidas de prevención aun en un ambiente impactado. (

El proyecto es realizado con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación

Para llevar a cabo la operación del proyecto se han tomado en cuenta todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y restauración, aquí señaladas, dando cumplimiento a las leyes y normas ambientales aplicables para que la operación de esta obra sea amigable con el ambiente.



Cabe señalar que la vegetación removida será reemplazada por infraestructura del proyecto, sin embargo, el proyecto contempla la inclusión de cobertura vegetal de selva baja caducifolia la cual será respetada para integrarla como áreas verdes. Además, que la vegetación que predomina al interior del resto de la superficie del predio corresponde a vegetación de segundo crecimiento, pastizales o zonas de rellenos. Los ecosistemas locales existentes no serán afectados por las obras, pero si se vería beneficiado por las acciones adoptadas como compensación por desarrollar actividades del presente proyecto.

Con el desarrollo del proyecto se crean nuevas fuentes de empleo que benefician a residentes del municipio de Acapulco de Juárez, aunque dado el tamaño del proyecto los beneficios serán bajos

En resumen, se considera que los efectos benéficos superan a los negativos, aunque la magnitud de ambos es pequeña.

Con base a lo anterior, se considera que el mejor escenario posible es la realización del proyecto con medidas de compensación, toda vez que la obra estará siendo verificada a fin de que los impactos que se puedan generar en la etapa de operación puedan ser mitigados y compensados.

A continuación, se presentan los anexos del proyecto arquitectónico “**APERTURA DEL CANAL**”.

Cartografía

- 1. Plano arquitecto o de conjunto**
- 2. Plano topográfico**

Fotografías

- 1. Las fotografías están incluidas en el documento.**
- 1. No se incluye video**

Otros anexos

Anexo 1: Carta bajo protesta (Responsiva técnica del responsable del Estudio)

Anexo 2: Documentación legal del promovente

Anexo 3: Documentación legal del responsable de la Elaboración del Estudio

Anexo 4. Planos topográfico, arquitectónico y memoria descriptiva del proyecto

21. Referencias Bibliográficas.

SEMARNAT. 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turismo, modalidad particular. México, D.F.



H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ACAPULCO DE JUÁREZ. 1998. Plan Director Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez. Acapulco, Gro., México.

INEGI, H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ACAPULCO DE JUÁREZ. 2000. Cuaderno Estadístico Municipal Edición 2000. Aguascalientes, Ags., México.

GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.

CEURA. 2002. Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Sector Diamante de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez. México, D.F.

FONATUR. 2003. Plan Sectorial de Desarrollo Turístico de la Zona Metropolitana de Acapulco, Estado de Guerrero. Acapulco, Gro., México.

RADMAR CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN S. A. DE C. V. 2004. Estudio de Impacto Urbano para el Proyecto Condominio Acapulco Diamante. Acapulco, Gro., México.

FLACSO. 2004. Curso de postgrado sobre Evaluación al Impacto Ambiental. Argentina.

INEGI 2000. Resultados Definitivos del XII Censo General de Población y Vivienda. México, D.F.

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ACAPULCO DE JUÁREZ. 2001. Estadísticas municipales, conoce Acapulco 2000. Acapulco, Gro., México.

www.acapulco.gob.mx Página Web oficial del H. Ayuntamiento Municipal de Acapulco de Juárez, Gro.

www.cna.gob.mx Página Web oficial de la Comisión Nacional del Agua.

www.conabio.gob.mx Página Web oficial de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

www.guerrero.gob.mx Página Web oficial del Gobierno del Estado de Guerrero, México.

www.inegi.gob.mx Página Web oficial del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

www.semarnat.gob.mx Página Web oficial de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

INEGI. 2000. Sistema para la Consulta de la Información Censal 2000 (SCINCE 2000) - Guerrero. Aguascalientes, Ags., México. (Software).



Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Diario Oficial de la Federación. 6 de marzo de 2002.

PROFEPA. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. D.O.F. 28-01-1998, Ref. 13-12-1996.

PROFEPA. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (D.O.F. 30-05-2000).

INE, SEMARNAP. 2000. La evaluación del impacto ambiental - Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000. México, D.F.

PENNINGTON, T.D. y SARUKHAN, J. 1998. Manual para la identificación de campo de los principales árboles tropicales de México. UNAM y Fondo de Cultura económica. 2da. Ed. México, D.F.

SALDAÑA DE LA RIVA, L. y E. Pérez R. 1987 Herpetofauna del Estado de Guerrero, Tesis U.N.A.M. México, D.F.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. Pyrethrins and pyrethroids. Atlanta, GA., EE. UU. <http://www.atsdr.cdc.gov>

CICOPLAFEST. 1998. Catálogo oficial de plaguicidas. SEMARNAP. México.

GIL, O. A. y Olcina, C. J. 1997. Climatología general. Ed. Ariel S. A. Barcelona, España.

SEGOB. 1991. Atlas Nacional de Riesgos. Dirección General de Protección civil. México.

SEGOB-CENAPRED. 2000. Atlas nacional de riesgos de la República Mexicana. Versión digital. CENAPRED. México.

FLORES, O. y P. Geréz. 1995. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Conabio/UNAM. México.

VARGAS, F. 1984. Parques nacionales de México y reservas equivalentes. Instituto de Investigaciones Económicas/UNAM. México.

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD. 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País 1998. Conabio. México.

SAMANIEGO, José Luis. 2000. Consideraciones sobre políticas para inducir mayor sustentabilidad en el uso de los recursos naturales en los estados del Sur: Chiapas, Guerrero y Oaxaca. México.



21. **Glosario de Términos.**

Ambiente Natural: Componentes naturales: físicos, biológicos y geológicos, del medio ambiente.

Área de influencia: Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

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.



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.

Desarrollo sustentable: Es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

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

Escenario: Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles, probables y deseables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

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.

Especie: Unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etnológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

Especie y subespecie endémica: Es aquella especie y subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra únicamente circunscrita a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal.

Ecosistema estratégico: Es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.



Ecosistemas ambientalmente sensibles: Son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

Entorno: Es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Estudio de impacto ambiental: Documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación ambiental: Predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: Es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

La tasa de renovación de los recursos naturales

La tasa de compatibilidad regional o de aceptación

La tasa de asimilación de contaminantes



Impactos indirectos: Variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: Posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: Impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: Aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

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

La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Indicador: La palabra indicador viene del verbo latín indicare, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.



Indicador de impacto ambiental: Expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: Es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

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.

Medidas correctivas: El conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

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.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de prevención: Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medio ambiente: Sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).



Programa de vigilancia ambiental: Consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Resiliencia: Medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medio abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Sustentabilidad: Es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

Vigilancia Ambiental: Plan de seguimiento de la evolución del medio ambiente y de los impactos ambientales, al ejecutarse un proyecto; incluye medidas a aplicar por desviación de lo previsto en la MIA.