

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

## I.1. PROYECTO

Se reforzará la escollera la cual fue construida con roca de dimensiones apropiadas, sin embargo con el tiempo y la fortaleza de las mareas el ángulo de reposo ha disminuido por lo que, de no corregirse este desgaste, se corre el riesgo de que las olas puedan pasar por encima de ellas desestabilizando el material con el que fueron construidas. En este sentido, el presente proyecto dará solución al desgaste que ha sufrido la escollera.



Imágenes del sitio del proyecto en el año 2018.

El proyecto se localiza en zona federal dentro de las instalaciones de la empresa “Las Hadas Resort S de RL de CV”, específicamente en el Hotel Las Hadas by Brisas en el Municipio de Manzanillo, Colima. El proyecto consta de tres etapas: Cimbrado, Colocación de Piedra y Colado

### I.1.1 Nombre del Proyecto.

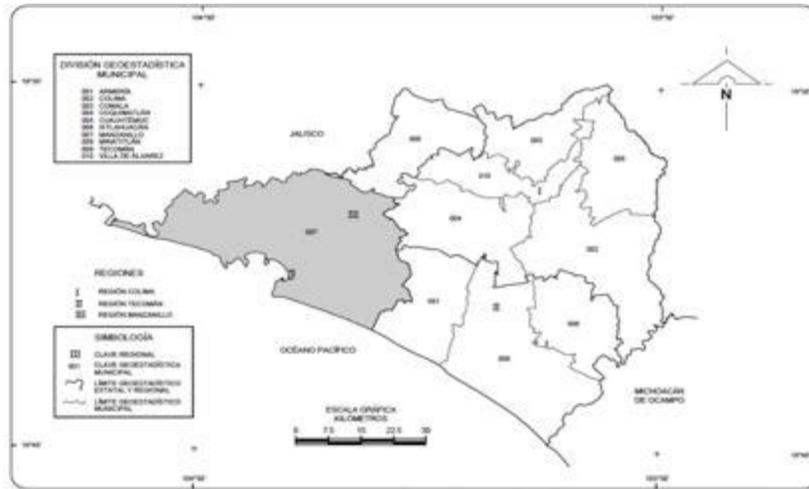
“Reforzamiento de la escollera de la marina del hotle Las Hadas Resort” ubicado en la Bahía de Manzanillo en el Municipio de Manzanillo, Colima.

### I.1.2 Ubicación del Proyecto.

La escollera donde se pretenden realizar trabajos de reparación se localiza en las coordenadas 19°05'54.7” N y 104°20'40.68” ubicado en la Bahía de Manzanillo en el

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

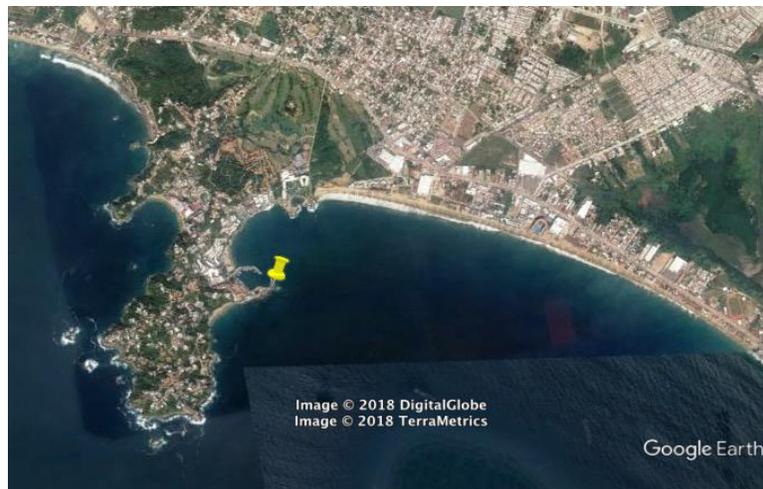
municipio de Manzanillo, en el estado de Colima. Dicho municipio se localiza en los paralelos 19°3' latitud norte y los meridianos 104°19' longitud oeste; altitud 20 m sobre el nivel del mar, Manzanillo ocupa un territorio de 1,337.83 km<sup>2</sup> siendo el de mayor extensión en el Estado de Colima (23.78%). Limita al norte con el municipio de Minatitlán, al este con Coquimatlán y Armería, al sur con el Océano Pacífico, al Oeste y Noreste con el Estado de Jalisco. Cuenta con 176 localidades y una población total de 38 629 habitantes. Pertenece a la Provincia Sierra Madre del Sur y a la Subprovincia Costas del Sur y Cordillera Costera del Sur.



NOTA: Las divisiones incorporadas en este cuadro corresponden al Marco Geográfico del INEGI y no a la división político-administrativa del estado.  
 FUENTE: INEGI, Marco Geográfico, 2000.  
 www.colegio-estatal-primario.com.mx, Plan Estatal de Desarrollo, 2004-2006, Gobierno Constitucional del Estado de Colima.

**Localización del Municipio de Manzanillo en el estado de Colima, Municipio en donde se pretende desarrollar el proyecto**

2



**Localización del Sitio del Proyecto (Escollera Marina Hotel Las Hadas”) en la Península de Santiago.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

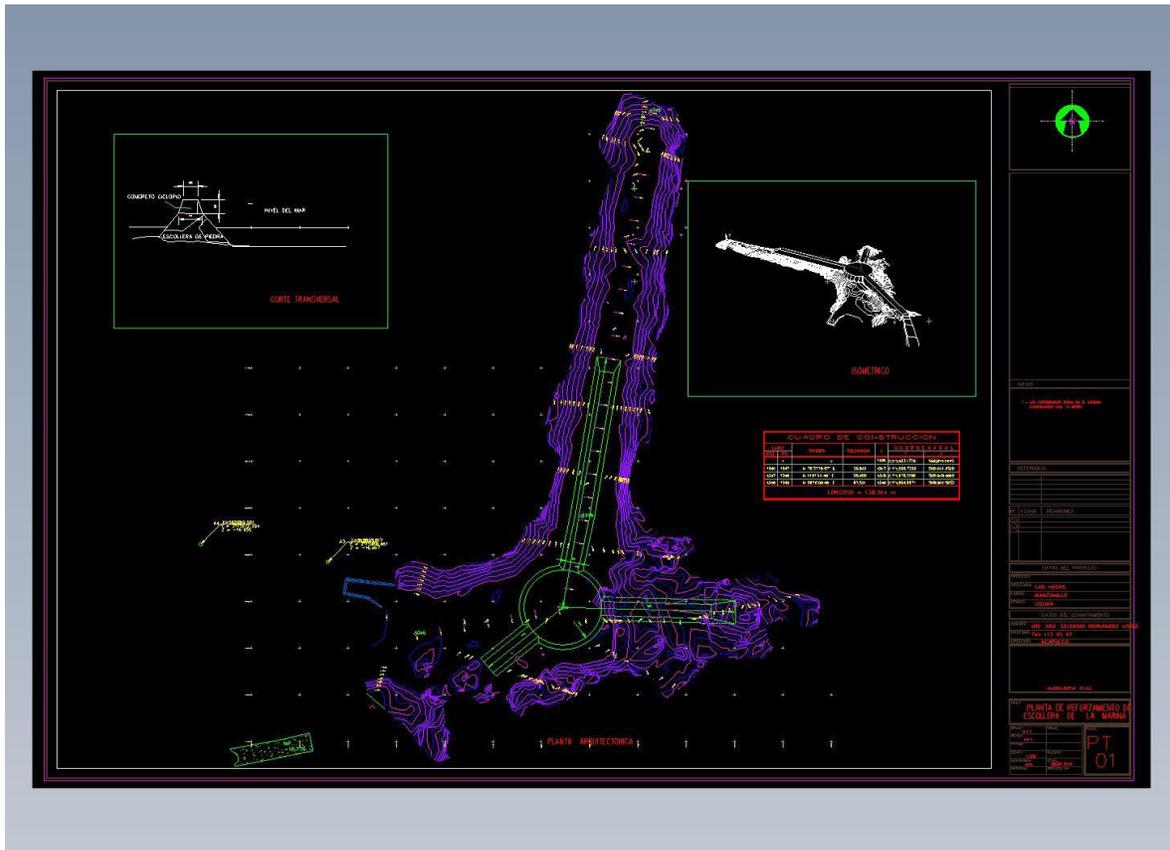


**Ubicación del Sitio del Proyecto**



**Vista Aérea de la Marina del Hotel Las Hadas donde se pretende realizar el proyecto**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



**Plano de la escollera donde se realizará el proyecto "Reforzamiento de la escollera de la marina del hotel Las Hadas Resort"**

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

3.5 Años.

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

En los anexos se presenta la información legal correspondiente. Acta Constitutiva de la empresa, Cédula de identificación fiscal del Promovente; Poder Notarial del Representante Legal; Credencial de Elector del Representante Legal; CURP del Representante Legal.

**1.2 PROMOVENTE**

**I.2.1 Nombre o razón social**

Razón Social: Las Hadas Resort S de RL de CV

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

---

**I.2.2 Registro Federal de Contribuyente del Promovente**

RFC:HRE000417H29

**I.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal**

Edgar Adame Maciel, Apoderado Legal de Las Hadas Resort S de RL de CV

**I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal**

**I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**1.3.1. Nombre o razón social**

Dr. Oliverio González Alafita  
Ing. Quím. Vicente Hernández Sánchez  
Dra. Ma. del Socorro González Ramos  
M.C. Estefanía González Ramos

**1.3.2. Registro Federal de contribuyente y CURP.**

**1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.**

Dr. Oliverio González Alafita

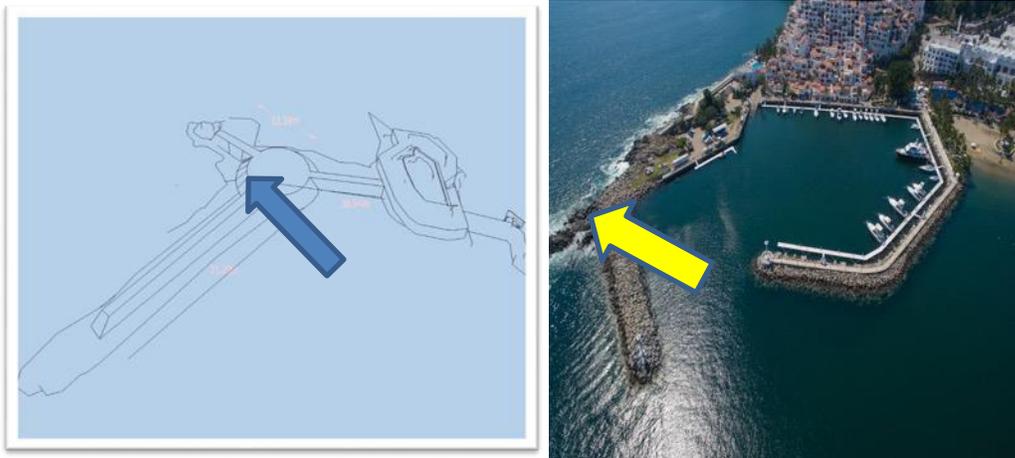
**1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.**

## II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto.

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente Proyecto consiste en la implementación de trabajos para el reforzamiento de la escollera de la Marina del Hotel Las Hadas Resort, el cual se ubica en una zona donde la fuerza de las mareas provocada por factores externos, tales como ser zona de nacimiento de huracanes y corrientes producidas por el fenómeno “El Niño” y las corrientes contra ecuatoriales que van en incremento conforme se incrementa la temperatura de los océanos (calentamiento global), han afectado la estabilidad de la escollera. Como consecuencia de este calentamiento, se tienen en la zona fenómenos meteorológicos atípicos cada vez más frecuentes, por lo que las actividades de reforzamiento que se pretenden realizar tendrán estas variables en consideración. El presente Proyecto propone soluciones de mayor alcance para evitar que las olas puedan pasar por encima de la escollera desestabilizando el material con el cual fue construida y provocando daños a largo plazo en la Marina.



**Plano del proyecto e Imagen del área en el 2018.**

Una vez revisado las alternativas para sanar el deterioro en el ángulo de reposo de las escolleras y posterior a un análisis de la dirección y movimiento de las corrientes así como su posible daño a la reparación ha realizar; se propone un reforzamiento consiste en un elemento de concreto ciclópeo con forma un trapecio de 3.00 de altura 5.00 de base y 3.00 de corona para estructurar a lo largo la escollera y darle mayor altura. Colándolo en capas no mayores de 50 cm de espesor hasta alcanzar la altura deseada para evitar agrietamientos por calor a la hora del fraguado y agregando rocas de tamaño medio y concreto 100kg/cm<sup>2</sup> donde lo requiera para tramos de canal. Ambos materiales serán

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

colocados directamente en el sitio uno a volteo y el otro con camiones de concreto premezclado evitando el almacenamiento en obra. Cabe hacer mención de que en este caso no existirá vertimiento alguno al mar ya estos trabajos se realizara sobre la escollera existente que se encuentra a 3.00 sobre el nivel del mar.

En este sentido, el objetivo principal que se pretende alcanzar con el desarrollo del Proyecto es interrumpir el desgaste sufrido por la escollera provocado a lo largo del tiempo por la fuerza de las mareas. Si bien, las actividades que se pretenden realizar implican un esfuerzo mayor en actividades correspondientes a la realización de la obra en el área del proyecto estas tendran lugar unicamente en un periodo determinado de tiempo, las cuales, al finalizarse tendran como resultado una obra con menos riesgo de ser desgastada por las mareas.

**II.1.2. Selección del sitio.**

Por la naturaleza del Proyecto, el sitio para los trabajos de reforzamiento esta definido por la escollera que protege la Marina del Hotel Las Hadas del embate de las holas. No se considera ningun otro sitio alternativo.



**Localización del sitio del Proyecto ( “Escollera Marina Hotel Las Hadas”) en la Peninsula de Santiago.**

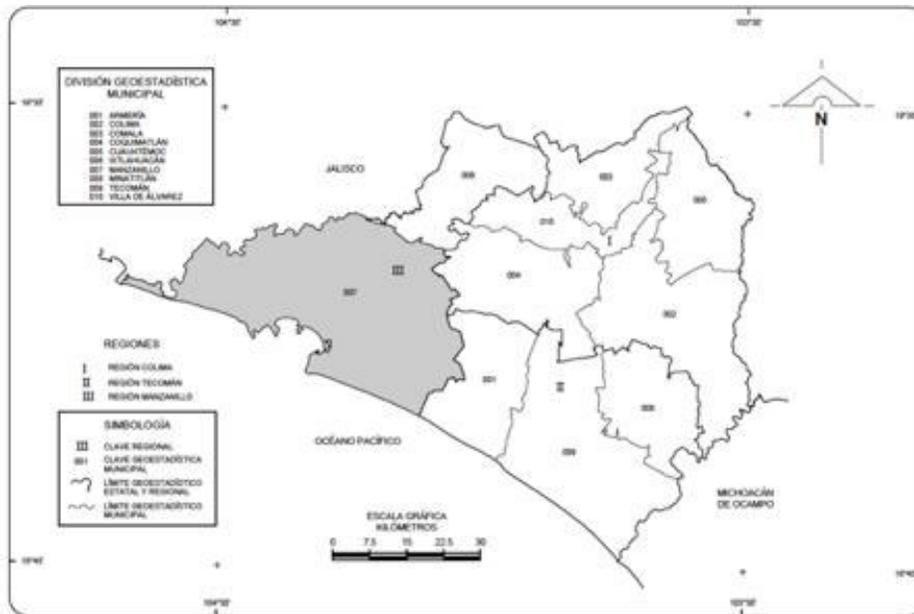
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

Aunado a lo anterior, el proyecto no compromete alteraciones negativas al ambiente:

- El sitio no se localiza dentro de un área natural protegida, arqueológica o histórica.
- No se ubica dentro de una Región terrestre prioritaria. De acuerdo al Plan de ordenamiento ecológico estatal, el uso del suelo propuesto es compatible.
- Se tiene acceso al sitio. No se abrirán nuevas áreas de acceso.
- El proyecto no afectará áreas de anidación o reproducción de fauna terrestre o acuática.
- Se presentan medidas preventivas y de mitigación para las actividades a desarrollar en el proyecto.

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

La escollera que donde se pretenden realizar trabajos de reparación se localiza en las coordenadas 19°05'54.7" N y 104°20'40.68" ubicado en la Bahía de Manzanillo, en el municipio de Manzanillo. Dicho municipio se localiza en los paralelos 19°3' latitud norte y los meridianos 104°19' longitud oeste; altitud 20 m sobre el nivel del mar, Manzanillo ocupa un territorio de 1,337.83 km<sup>2</sup> siendo el de mayor extensión en el Estado de Colima (23.78%). Limita al norte con el municipio de Minatitlán, al este con Coquimatlán y Armería, al sur con el Océano Pacífico, al Oeste y Noreste con el Estado de Jalisco. Pertenece a la Provincia Sierra Madre del Sur y a la Subprovincia Costas del Sur y Cordillera Costera del Sur.



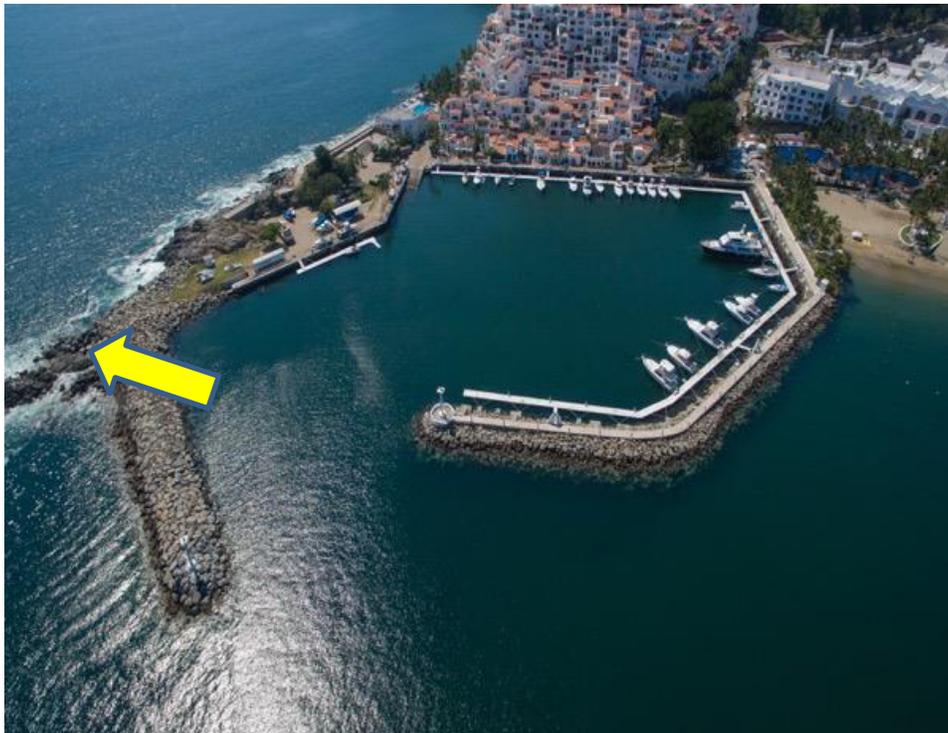
NOTA: Las divisiones incorporadas en los mapas contenidos en este documento corresponden al Marco Geostadístico del INEGI y no a la división política administrativa del estado.  
FUENTE: INEGI, Marco Geostadístico, 2005.  
www.colima.gob.mx/2005. Plan Estatal de Desarrollo, 2004-2009. Gobierno Constitucional del Estado de Colima.

**Localización del Municipio de Manzanillo en el estado de Colima, Municipio en donde se pretende desarrollar el Proyecto**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



**Ubicación específica del sitio del Proyecto**



**Vista aérea de la Marina del Hotel las Hadas donde se pretende realizar el proyecto**

A continuación se indica el plano de trabajos de reparación y protección con las coordenadas de ubicación del polígono del Proyecto. El plano de construcción del proyecto se pueden visualizar para mayor detalle en los planos anexos:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**COORDENADAS ESPECIFICAS DE LA POLIGONAL DE LA SUPERFICIE A RESTAURAR Y SUPERFICIE TOTAL.**

Se presenta ubicación geográfica en croquis y coordenadas geográficas de la poligonal de la superficie a restaurar.

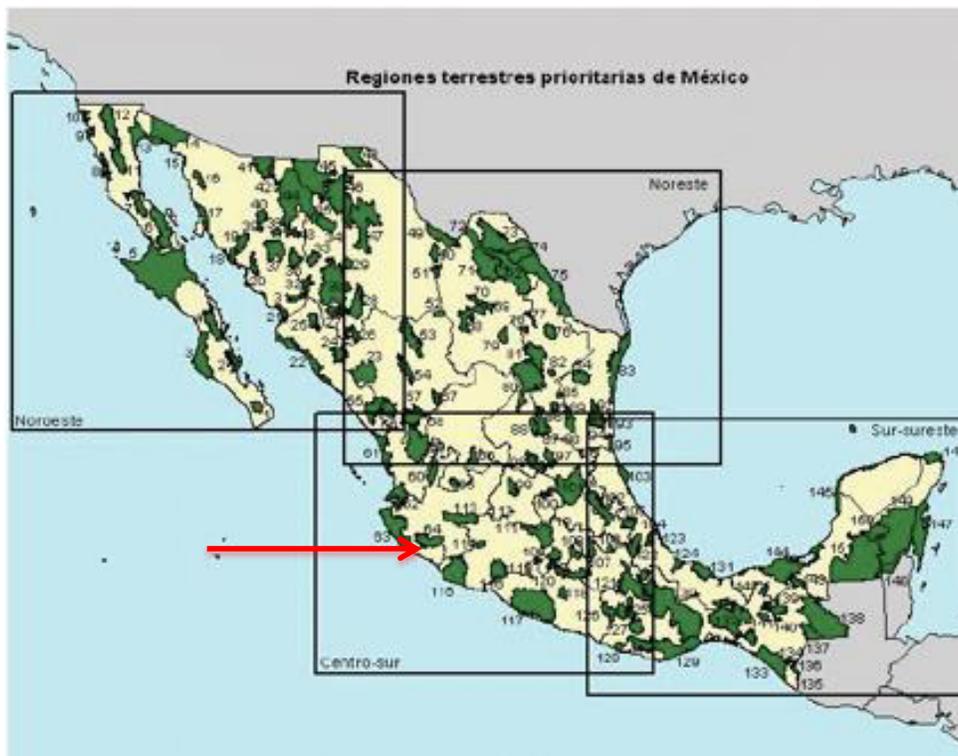


	COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE POLIGONAL DE SUPERFICIE A RESTAURAR	
VÉRTICE	LONGITUD(X)	LATITUD(Y)
P1	-104°20'40.03"	19° 5'54.25"
P2	-104°20'39.94"	19° 5'54.74"
P3	-104°20'38.74"	19° 5'54.53"
P4	-104°20'38.84"	19° 5'54.02"
DIMENSIONES 15.50 X 35.0 M		
SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO = 542.50 M <sup>2</sup>		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

Con respecto a la clasificación de regiones prioritarias que maneja el Consejo Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), el polígono del proyecto no se localiza dentro de alguna Region Terrestre Prioritaria, siendo la mas cercana la No. 64. La cual se describen sus generales en la tabla siguiente:

Nombre	Categoría	Ubicación
No. 64 Manantlán-Volcán de Colima	Región Terrestre Prioritaria	Latitud N: 19° 18' 48" a 19° 45' 19" Longitud W: 103° 31' 23" a 104° 28' 55"

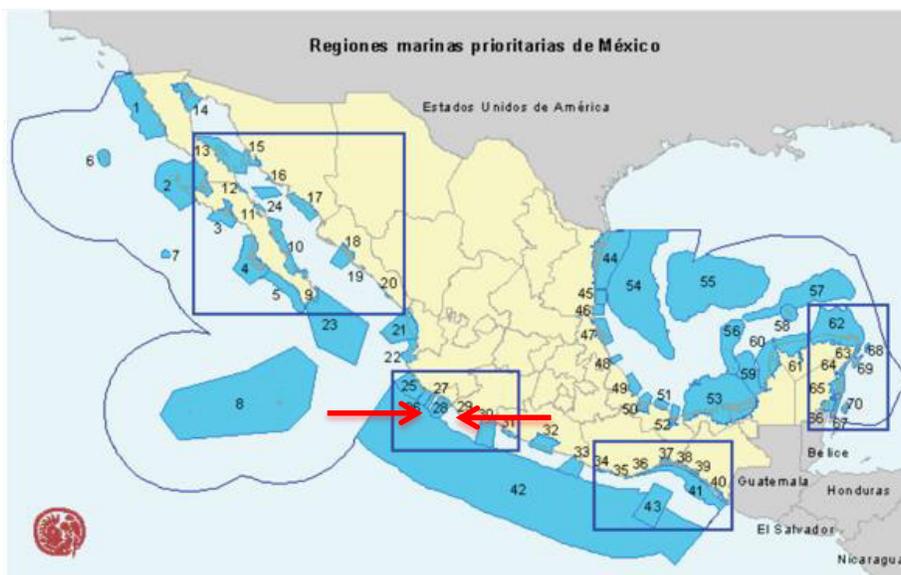


Mapa Distribución de las Regiones Terrestres Prioritarias en el país según CONABIO. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Las Regiones Marinas Prioritarias No. 27 y 28 son las más cercanas al área donde se pretende realizar el proyecto, ninguna de ellas se verá afectada con el desarrollo de los trabajos de reparación y protección contemplados en el proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

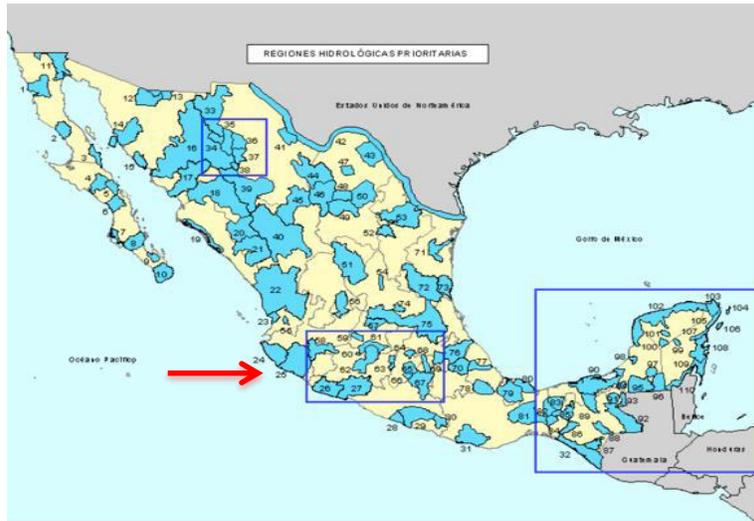
Nombre	Categoría	Ubicación
No. 27 Punta Graham-El Carrizal	Región Marina Prioritaria	Latitud N: 19° 10' 48" a 18° 27' Longitud W: 104° 55' 48" a 104° 26' 24"
No. 28 Cuyutlán-Chupadero	Región Marina Prioritaria	Latitud N: 19° 3' a 18° 5' 24" Longitud W: 104° 44' 24" a 103° 44' 24"



Mapa Distribución de las Regiones Marinas Prioritarias en el país según CONABIO Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

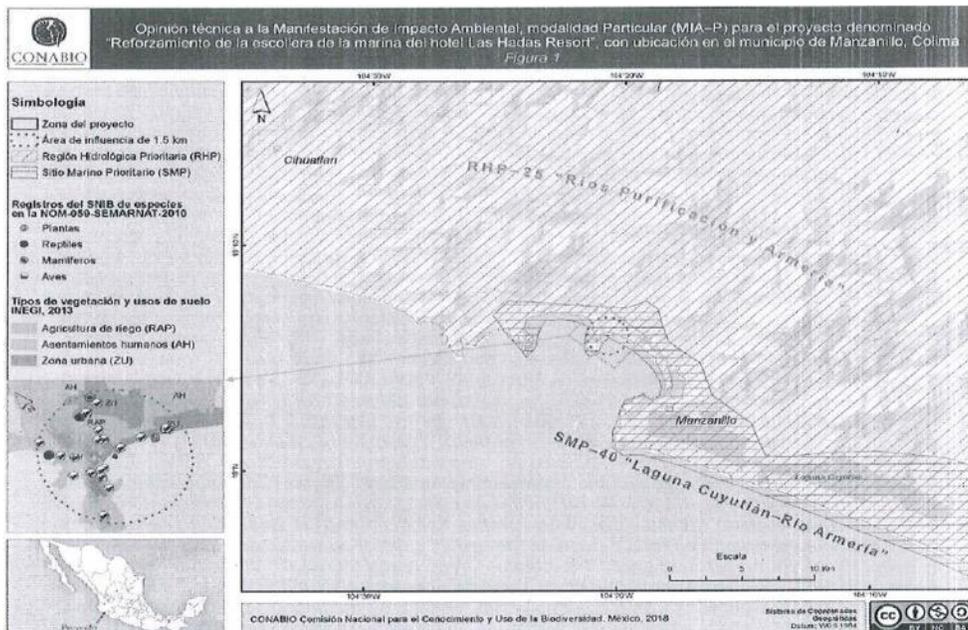
Con respecto a las regiones hidrológicas prioritarias para la CONABIO el municipio de manzanillo forma parte de la No. 25 denominada Ríos purificación y armería, cuenta con una extensión de 15,052.41 km<sup>2</sup>, los recursos hidricos que la conforman son las presas San Agustín y del Mojo, Laguna de Cuyutlán, los Rios Purificación, Cihuatlán, Armería-Ayuquila, Cohayuna, Ameca, Manantlán y San Pedro, cabe mencionar que el desarrollo de proyecto no se encuentra ni afectara ninguno de los cuerpos de agua antes mencionados.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



Mapa de las Regiones Hidrológicas Prioritarias 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.

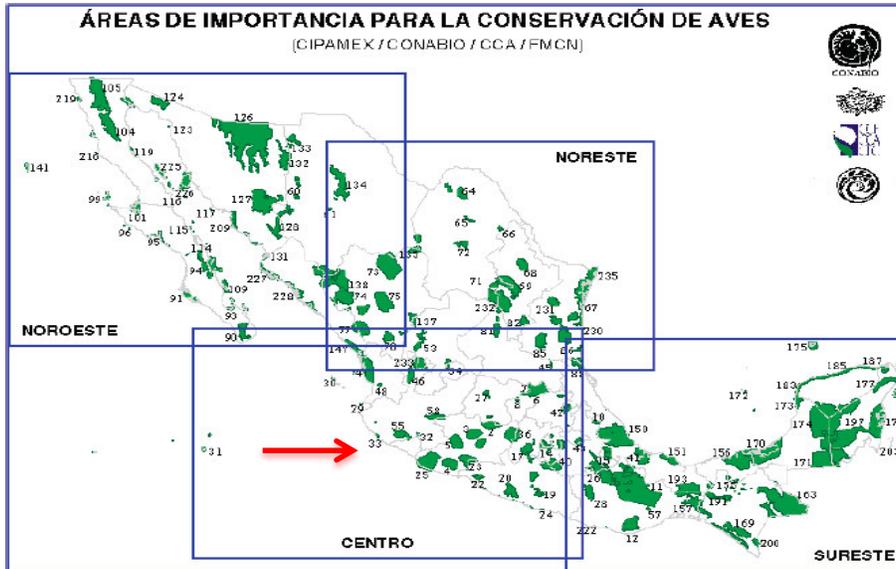
Sin embargo debe considerarse que de acuerdo con la información de CONABIO, el área del proyecto y su zona de influencia se traslapan con la Región Hidráulica Prioritaria (RHP-25, Ríos purificación y Armería, y el Sitio Marino Prioritario (SMP-40) Laguna Cuyutlán-Río Armería.



Ubicación del área del proyecto y su Zona de Influencia, se identifica el traslape de la RHP-25 y el SMP-40 (CONABIO).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

Así también, el área del proyecto no se encuentra dentro de alguna de las áreas de importancia para la conservación de aves de la CONABIO.



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

**II.1.4. Inversión requerida**

La inversión contemplada para llevar a cabo el proyecto, será de aproximadamente \$2,357,210.00 (dos millones, trescientos cincuenta y siete mil, doscientos diez pesos 00/100 m.n.).

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

En la siguiente tabla se resumen las dimensiones del proyecto a implementar:

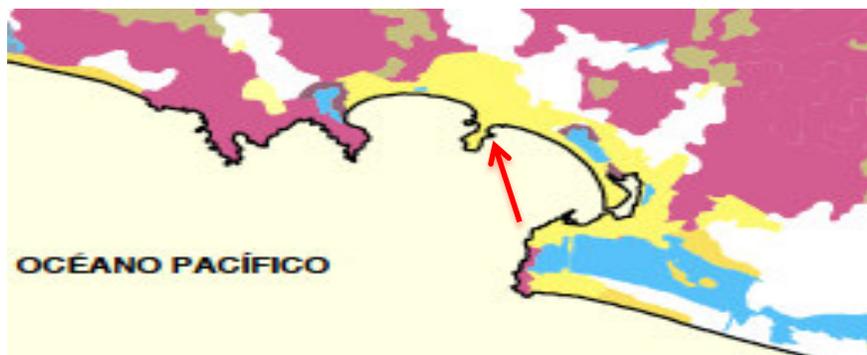
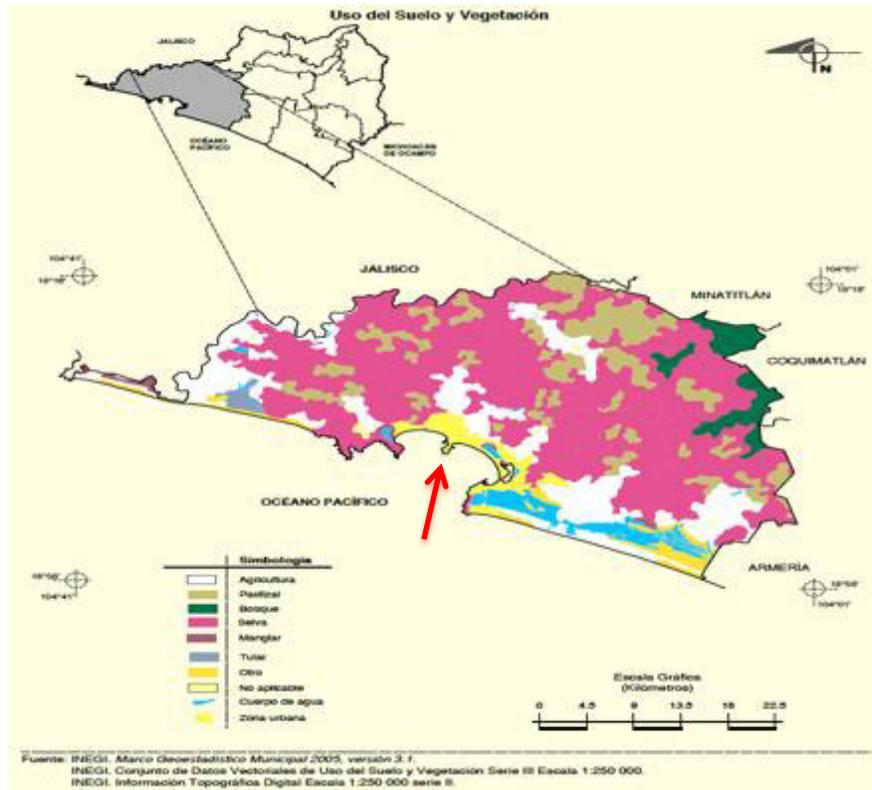
**REPARACION DE ESCOLLERA EN LA MARINA**

1.-	ANCLAJE DE VARILLAS DE 1" INCLUYE BARRENACION NY VARILLA DE 1" CORRUGADA	M2	535.00
2.-	CIMBRA COMUN INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	M2	642.00
3.-	CONCRETO CIPLOPIO CON PIEDRAS TAMAÑO MEDIO Y CONCRETO BOMBEADO DE F' C=100KG/CM2	M3	1,284.00

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

El uso de suelo en el área donde se ubica el proyecto de acuerdo con datos del INEGI, es el siguiente:

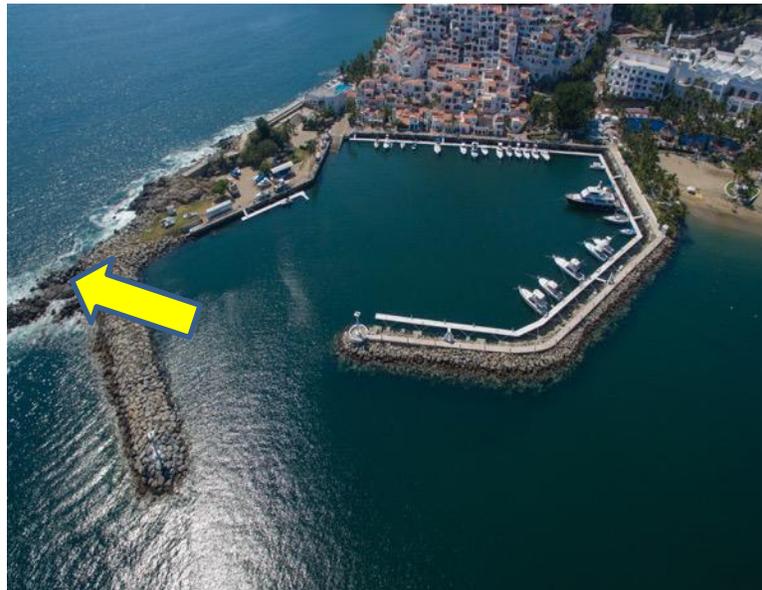
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



El área donde se ubica el proyecto cuenta con uso de suelo urbano y en las bahías de Santiago y manzanillo se realizan actividades turísticas de playa, así como marítimo industrial en la Bahía Manzanillo, por la presencia en el entorno de la Terminal Marítima de PEMEX y la Administración Portuaria de Manzanillo.

El área del proyecto se encuentra inmerso en la zona hotelera de la península de Santiago, en este sitio se localiza el complejo turístico más importante del municipio de Manzanillo, como se observa en la imagen la escollera que se pretende reforzar colinda en su mayoría con el Océano Pacífico, únicamente colinda hacia el norte con la marina del Hotel Brisas y el área urbana.

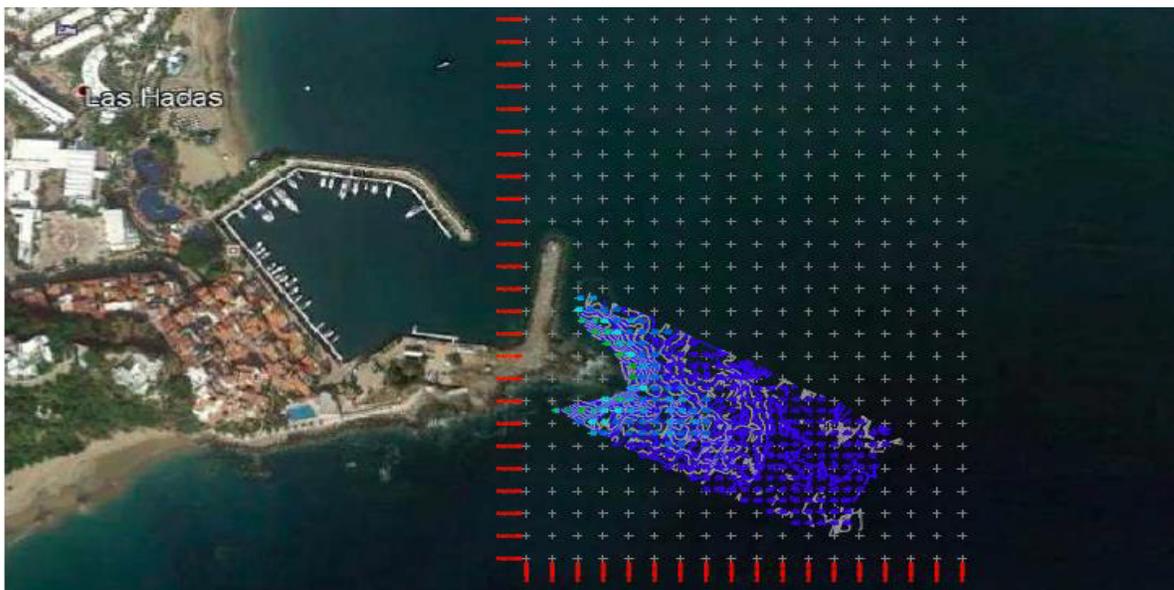
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



Vista aerea del sitio del proyecto y sus colindancias

De los estudios de batimetría realizados se obtiene lo siguiente:

Los estudios batimétricos tienen como objetivo la medición y determinación de los calados existentes en una determinada área, así como datos de mareas y corrientes (Ver planos anexos).



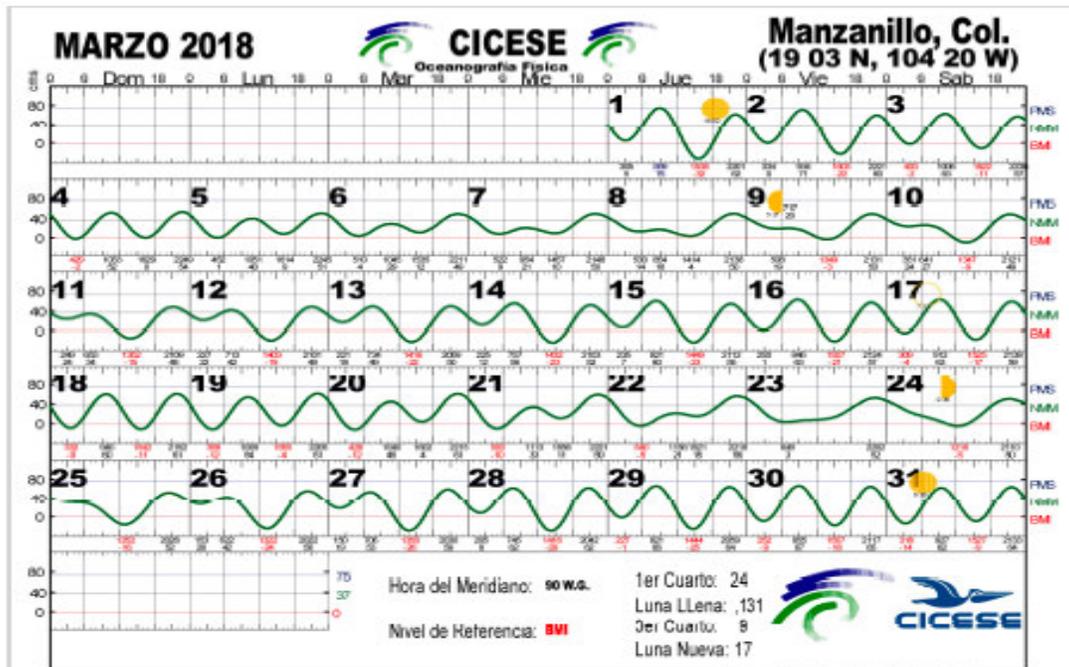
Resultados del estudio de Batimetría en el área del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



Resultados del estudio de Batimetría en el área del proyecto.

Con relación a la predicción de mareas, se obtuvo lo siguiente:



Predicción de mareas en el área del proyecto

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

Se realizaron pruebas de calidad de agua para analizar las concentraciones de enterococos, coliformes fecales y cloro residual, para enterococos se obtuvieron resultados con valores por debajo de los establecidos en la norma NMX-AA-1120-SCFI-2006 que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas, la muestra de agua de mar fueron colectadas el día 11 de abril del 2018 en el área donde se pretende realizar la obra, los análisis fueron realizados por la empresa Supervisiones Técnicas y Control de Calidad S.A. de C.V con sede en Manzanillo; a continuación se muestran los resultados de la prueba realizada.

**MUESTRA DE AGUA DE MAR**

**INFORME DE RESULTADOS**

<b>Análisis Microbiológico</b>					
<b>M U E S T R A</b>					
#	Parámetros	Las Hadas espigón*	Unidades	Valores normales NMX-AA-120-SCFI-2006	Referencia de análisis
1	Enterococos	< 1.8	NMP/100ml	< 500 enterococos/100ml	NMX-AA-120-SCFI-2006
2	Coliformes fecales	< 2	mg/l	- ° -	- ° -
<b>Análisis Físico Químico</b>					
3	Cloro residual (Cl <sub>2</sub> ) Método DFD	0.0	mg/l	- ° -	- ° -

<b>Enterococos (por cada 100ml)</b>	
<b>Nivel sustentable</b>	< 100
<b>Nivel aceptable</b>	101 - 300
<b>Nivel inadecuado</b>	301 - 500
<b>Riesgo sanitario</b>	> 500

ATENTAMENTE

ING. LUIS ALFREDO QUINTERO RAMÍREZ.  
DIRECTOR GENERAL.

Cercanas al área de estudio se localizan dos corrientes de agua; a 2.37 Km se encuentra la corriente de agua perenne El Chandiablo y a solo 0.72 km se ubica la desembocadura al mar de la corriente Intermitente denominada Salagua, en la siguiente imagen se señala dicha corriente de agua.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



**Corriente intermitente Salagua que desemboca al mar**

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

En el área donde se ubica el proyecto, se cuenta con áreas urbanizadas, por lo que se cuenta con el servicio público de energía eléctrica. Se cuenta con vías de acceso al sitio del Proyecto. A muy poca distancia del sitio del proyecto, aproximadamente a 10 minutos se ubica la ciudad de Manzanillo, en donde se cuenta con toda la infraestructura urbana y de servicios tales como talleres de mantenimiento de maquinaria y vehículos, así también, esta comunicada con la capital del estado.

El abastecimiento de combustible para la retroexcavadora a utilizar, se hará en las estaciones de servicio ubicadas en la localidad de Manzanillo. Así también los insumos para el mantenimiento de la maquinaria y materiales necesarios para el proyecto, se realizará en las tiendas comerciales de la misma localidad. No se requiere de instalaciones eléctricas.

En el destino turístico de Manzanillo existen 45,537 asentamientos de los cuales aproximadamente el 96.3% del total, cuentan con los servicios públicos de agua, energía eléctrica y drenaje. El 94.5% dispone de agua de la red pública a través de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Manzanillo, el tratamiento de aguas residuales y pluviales de Manzanillo es llevado a cabo por La Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Manzanillo. La energía eléctrica es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad. Para los residuos sólidos urbanos que se generan, el municipio cuenta con 14 rutas de recolección matutina, nueve vespertinas, además de otras nocturnas, el sitio de disposición final de residuos urbanos tiene una superficie total de 11 hectáreas y es operado en su totalidad por el H. Ayuntamiento de Manzanillo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**II. 2. Características particulares del proyecto.**

De acuerdo al Art. 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, el proyecto se ubica en el apartado de obras o actividades hidráulicas:

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

La propuesta de reforzamiento de la escollera consiste en un elemento de concreto ciclópeo con forma un trapecio de 3.00 de altura 5.00 de base y 3.00 de corona para estructurar a lo largo la escollera y darle mayor altura.

El proyecto constará de tres etapas:

SE CIMBRA con tarimas metálicas deslizables como si fuera guarnición se coloca lateralmente,

SE TIRA LA PIEDRA; los camiones a volteo sobre un arroyo de 5.00 (base del trapecio) dejan la piedra la cual se extenderá a mano con peones y finalmente;

SE CUELA con camiones de premezclado se tira el concreto sobre la piedra formando un ciclópeo, colándolo en capas no mayores de 50 cm de espesor hasta alcanzar la altura deseada para evitar agrietamientos por calor a la hora del fraguado y agregando rocas de tamaño medio y concreto 100kg/cm<sup>2</sup> donde lo requiera para tramos de canal.

Ambos materiales serán colocados directamente en sitio a volteo y el otro con camiones de concreto premezclado evitando el almacenamiento en obra.

Cabe hacer mención de que en este caso no existirá vertimiento alguno al mar ya estos trabajos se realizara sobre la escollera existente que se encuentra a 3.00 sobre el nivel del mar.

**II.2.1. Programa general de trabajo.**

Para facilitar el entendimiento el programa sera dividido en las etapas en las que se realizara el proyecto.

## REPARACION DE ESCOLLERA EN LA MARINA

1.-	ANCLAJE DE VARILLAS DE 1" INCLUYE BARRENACION NY VARILLA DE 1" CORRUGADA	M2
2.-	CIMBRA COMUN INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	M2
3.-	CONCRETO CIPLOPIO CON PIEDRAS TAMAÑO MEDIO Y CONCRETO BOMBEADO DE F´C=100KG/CM2	M3

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

MESES	MESES	MESES	MESES	MESES	MESES
1	2	3	4	5	6
7,490.00	7,490.00	7,490.00	7,490.00		
	16,050.00	16,050.00	16,050.00	16,050.00	16,050.00
	449,400.00	449,400.00	449,400.00	449,400.00	449,400.00

**II.2.2 Preparación del sitio.**

Para el abastecimiento de los materiales, maquinaria y equipo requerido para implementar el proyecto, no requiere de habilitación de caminos de acceso, ya que actualmente existen vialidades y acceso hasta el sitio del proyecto.

En el área donde se realizará el proyecto, primeramente se hará un reacomodo de las piedras y la limpieza, con un retiro inmediato de los residuos que se generen.



**Preparación del sitio: reacomodo de piedras y limpieza.**

La escollera en su momento fue construida con roca de dimensiones apropiadas. Debido a la fortaleza de las mareas ha ido disminuyendo el ángulo de reposo de la escollera y se corre el riesgo que pronto las olas puedan pasar por encima de ellas desestabilizando el material con el cual fueron construidas. En este sentido la escollera ya existe y con el

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

proyecto se pretende realizar su reforzamiento para disminuir los riesgos, a la navegación y a la marina, que los ciclones pueden provocar.

No se considera afectación a la fauna marina ya que solo se realizarán actividades de limpieza del área terrestre y reacomodo de piedras en la escollera, se juntarán las piedras que han sido dispersadas por los fenómenos naturales para recuperar el volumen original que se tenía, estas actividades se realizarán en periodos de marea baja.

Los residuos que se lleguen a generar, se recolectaran y trasladaran diariamente al sitio de disposición final autorizado por la autoridad municipal.

No se requiere habilitación de caminos de acceso, instalación de áreas de almacenamiento ni campamentos provisionales. Cabe hacer mención de que en este caso no existirá vertimiento alguno al mar ya que estos trabajos se realizaran sobre la escollera existente que se encuentra a 3.00 sobre el nivel del mar.

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

No se requiere apertura de caminos ni establecimiento de campamentos. Actualmente se cuenta con vía de acceso al sitio donde se ubica el polígono del Proyecto. En la etapa de construcción del proyecto los materiales, maquinaria y equipo requerido será provisto por el contratista encargado del proyecto. En el sitio del proyecto no se ubicará ningún almacén de materiales, el abastecimiento se realizará de acuerdo al avance de cada etapa.



**Vías de acceso al sitio donde se ubica el proyecto**

#### **II.2.4 Etapa de construcción.**

La escollera ya existe y con el proyecto unicamente se pretende realizar su reforzamiento para disminuir los riesgos, a la navegación y a la marina, que los ciclones pueden provocar.

#### **Trabajos para el reforzamiento de la Escollera en la Marina:**

Se reforzará con un elemento de concreto ciclópeo con forma un trapecio de 3.00 de altura 5.00 de base y 3.00 de corona para estructurar a lo largo la escollera y darle mayor altura. Se consideran los siguientes pasos:

SE CIMBRA con tarimas metálicas deslizables como si fuera guarnición se coloca lateralmente,

SE TIRA LA PIEDRA; los camiones a volteo sobre un arroyo de 5.00 (base del trapecio) dejan la piedra la cual se extenderá a mano con peones y finalmente;

SE CUELA con camiones de premezclado se tira el concreto sobre la piedra formando un ciclópeo, colándolo en capas no mayores de 50 cm de espesor hasta alcanzar la altura deseada para evitar agrietamientos por calor a la hora del fraguado y agregando rocas de tamaño medio y concreto 100kg/cm<sup>2</sup> donde lo requiera para tramos de canal.

Ambos materiales serán colocados directamente en sitio a volteo y el otro con camiones de concreto premezclado evitando el almacenamiento en obra.

Cabe hacer mención de que en este caso no existirá vertimiento alguno al mar ya estos trabajos se realizara sobre la escollera existente que se encuentra a 3.00 sobre el nivel del mar.

#### **SUPERFICIE Y GEORREFERENCIACIÓN DEL SITIO, EN EL CUAL SE PRETENDE HACER EL COLADO Y CONCRETO CICLÓPEO.**

El reacomodo de piedra y colado de concreto ciclópeo se realizará en la superficie comprendida en la siguiente poligonal:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE POLIGONAL DE SUPERFICIE A RESTAURAR		
VÉRTICE	LONGITUD(X)	LATITUD(Y)
1	-104°20'40.03"	19° 5'54.25"
2	-104°20'39.94"	19° 5'54.74"
3	-104°20'38.74"	19° 5'54.53"
4	-104°20'38.84"	19° 5'54.02"
<b>DIMENSIONES 15.50 X 35.0 M</b>		
<b>SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO = 542.50 M<sup>2</sup></b>		

**CANTIDAD DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO CICLÓPEO QUE PRETENDE COLARSE.**

Solo se realizará el colado de una estructura de concreto ciclópeo, con dimensiones en planta de 15.5 x 35.0 m en la zona correspondiente a la poligonal mostrada en la tabla anterior.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

Actividades a realizar en un periodo de 6 meses:

1.-	ANCLAJE DE VARILLAS DE 1" INCLUYE BARRENACION NY VARILLA DE 1" CORRUGADA	M2
2.-	CIMBRA COMUN INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	M2
3.-	CONCRETO CIPLOPIO CON PIEDRAS TAMAÑO MEDIO Y CONCRETO BOMBEADO DE F' C=100KG/CM2	M3

**Características técnicas de equipos y maquinaria a utilizar:**

RETRO EXCAVADORA 325 MARCA KOMATZU PC250  
CAMIONES DE VOLTEO DE 6 Y 7 M3  
CAMIONES HOYA DE PRE-MEZCLADOS DE 6M3

**Herramienta manual que se utilizará:**

CIMBRA METALICA  
AMARRADORES  
MACERAS DE 4 LIBRAS  
FLEXOMETROS  
NIVELETAS  
PALAS PARA EXTENDER  
RASTRILLOS

Todos los materiales serán a tiro directo; piedra en volteos de 7 m3 y concreto premezclado f'c=100 kg./cm2 para hacer concreto ciclópeo. Por lo tanto no habrá un área almacenamiento de materiales como ya se explicó anteriormente.

Se optimizará la mano de obra al introducir todos los concretos prefabricados y tiro directo de piedra, se contrataran un control de premezclados, un soldador y ayudante, un maestro de obra, 8 auxiliares, 2 oficiales y un operador de maquinaria.

**Se hace notar que la implementación del proyecto no implica ningun tipo de vertimiento al mar de materiales o estructuras.**

**II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.**

**Operación y Mantenimiento:**

Se realizarán diariamente actividades de limpieza para el retiro de residuos que se generen. Los residuos generados, se colocarán en contenedores debidamente identificados (orgánico, inorgánico), de material resistente a la intemperie y con tapa. Posteriormente se enviarán a través del sistema de limpia del municipio de Manzanillo, al sitio de disposición final.

### **II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.**

Por las características del proyecto, no se requieren de obras asociadas, no se requiere de apertura de caminos, bodegas, talleres, campamentos o comedores. El abastecimiento de materiales, maquinaria y equipo lo realizará el contratista encargado del proyecto. En el sitio del proyecto no se ubicaran áreas de almacenamiento temporal.

Lo anterior considerando el avance del proyecto en forma programada, para optimización de tiempos y uso eficiente de los materiales, maquinaria y equipo.

### **II.2.7 Etapa de abandono del sitio.**

Con el monitoreo constante del buen estado de la obra a realizar, no se considera la etapa de abandono del sitio.

### **II.2.8 Utilización de explosivos.**

Por las características del proyecto no se requiere la utilización de explosivos.

### **II.2.9 Numero de trabajadores y Temporalidad del proyecto:**

#### **Número de empleos directos en el Proyecto: 15 trabajadores**

- 1 Maestro de Obra
- 1 Controlador de Premezclado
- 1 soldador
- 1 ayudante de soldador
- 2 Oficiales
- 8 Auxiliares
- 1 Operador de Equipo

#### **Número de empleos indirectos que se benefician del proyecto:**

- 50 trabajadores de la Marina del Hotel Las Hadas Resort
- 235 trabajadores del Hotel Las Hadas Resort

#### **Temporalidad del Proyecto:**

El proyecto se programa para su implementación en un periodo de 6 meses. Con el monitoreo constante del buen estado de la obra a realizar, no se considera la etapa de abandono del sitio. Sin embargo para obras de este tipo se considera un tiempo de vida útil de 50 años, con el mantenimiento preventivo, correctivo adecuado,

### **II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

#### **Residuos:**

En la etapa de preparación del sitio y construcción se generaran residuos tales como pedazos de roca, piedras, restos de concreto, residuos metalicos que pueden considerarse como residuos de manejo especial, estos se colocaran en contenedores habilitados en el

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

---

área del proyecto y se retiraran diariamente al sitio de disposición final, los contenedores serán de material resistente y con tapa.

El proveedor del servicio de transporte de este tipo de residuos debe contar con el permiso de la autoridad municipal para utilizar el sitio donde se realizará la disposición final. En su caso se identificarán centros de acopio donde los residuos puedan ser reutilizados o reciclados.

Los residuos sólidos urbanos que se generen por la actividad de los trabajadores en el sitio del proyecto, tales como residuos de pet, aluminio, cartón, plásticos; se colocarán en contenedores debidamente identificados, ubicados estratégicamente en el área del proyecto, de material resistente a la intemperie y con tapa. Se utilizará el sistema de limpieza municipal para su retiro diariamente al sitio de disposición final.

En el caso de generación de residuos peligrosos, tales como estopas o trapos impregnados con grasa o aceite de la maquinaria y vehículos, que se utilizaran, se colocarán en contenedores de material resistente con tapa, dichos contenedores estarán sobre una superficie de concreto o bien sobre un material que impida el contacto con el suelo natural.

El manejo de dichos residuos se realizará de acuerdo a la legislación existente en la Ley General para la Prevención y Gestión de Residuos, así como en su Reglamento. La empresa transportista, encargada del transporte a destino final, deberá contar con los permisos correspondientes de la SEMARNAT y de la SCT. Se deberá llevar una bitácora donde se registren las cantidades de cada residuo que se genere y deberá mantener en resguardo, debidamente requisitado, el manifiesto de entrega recepción de los residuos a la empresa transportista.

**Emisiones a la atmósfera:**

Las emisiones de gases de combustión se minimizarán manteniendo en buen estado la maquinaria y vehículos, dando, mediante un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, el mantenimiento periódico oportuno; de igual forma mediante esta acción se evitará la contaminación por emisiones a la atmósfera en el área del proyecto y zonas aledañas.

Los equipos de combustión interna utilizados tendrán sistemas de silenciadores para minimizar en su mayoría los ruidos generados; para dar cumplimiento por lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de automotores.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

Los mantenimientos de la maquinaria y vehículos se realizarán en talleres de la región y por ningún motivo en el sitio del proyecto para evitar derrames o fugas de aceites o combustible. En caso de extrema urgencia se tomarán las medidas necesarias, tales como utilizar material impermeable sobre suelo y contenedores debidamente identificados, para evitar la contaminación del suelo y el agua por este tipo de residuos líquidos. Los residuos peligrosos se manejarán de acuerdo a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento correspondiente.

Las emisiones a la atmósfera serán también de partículas de polvo provenientes de la circulación de maquinaria y vehículos, la forma de evitar o disminuir el levantamiento de polvo será regando la superficie de la vía de acceso y cubriendo con lona los vehículos encargados del abastecimiento de materiales y del retiro de los residuos.

Los trabajadores deberán utilizar los sanitarios existentes en la empresa promotora del proyecto, a 5 minutos del sitio del proyecto, para evitar la contaminación en la escollera y en el mar. En caso necesario el responsable del Proyecto deberá instalar sanitarios portátiles.

Es necesario resaltar que la identificación de los impactos ambientales y sus correspondientes medidas de prevención, mitigación o compensación, se desarrollarán en el apartado correspondiente; lo cual incluye identificación, manejo y disposición de los residuos que se lleguen a generar, ya sea sólidos, líquidos o gaseosos.

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

Los residuos sólidos urbanos generados serán depositados en contenedores de plástico rígido de 200 litros de capacidad para su subsecuente disposición, por parte del sistema de limpia municipal, en el lugar donde indique la autoridad municipal de Manzanillo. Los que sean sujeto de reuso y/o reciclamiento serán trasladados a los centros de acopio existentes en la región.

Los residuos de manejo especial resultantes de la etapa de preparación del sitio y de la construcción, se almacenarán en contenedores de material resistente y con tapa, habilitados en el área del proyecto y se retirarán diariamente al sitio de disposición final. El proveedor del servicio de transporte de este tipo de residuos debe contar con el permiso de la autoridad municipal para utilizar el sitio donde se realizará la disposición final. En su caso se identificarán centros de acopio donde los residuos puedan ser reutilizados o reciclados.

En el caso de los residuos peligrosos que se llegarán a generar por mantenimiento urgente de la maquinaria o vehículos en el área del Proyecto, éstos serán manejados de acuerdo a la legislación, reglamentación y normatividad existente, almacenándose temporalmente

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

en recipientes herméticos, de plástico rígido debidamente identificados y serán transportados por empresas autorizadas para su disposición final. Los contenedores no deberán estar sobre suelo natural ni deberán estar a la intemperie. Para la disposición final, se contratara una empresa transportista que cuente con los permisos correspondientes de la SEMARNAT y de la SCT.

**SITIO EN EL CUAL SE DISPONDRÁN LOS CONTENEDORES PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y PELIGROSOS:**

Los contenedores para los residuos sólidos urbanos y peligrosos se colocarán en un depósito confinado con muros, techado y piso de losa de concreto (superficie impermeable) ubicado geográficamente en el punto con longitud (X): **-104°20'39.56"**, latitud (Y): **19° 5'56.01**.



**Área para el manejo y almacenamiento de residuos.**

Las emisiones a la atmósfera se minimizarán mediante la aplicación de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo realizados periódicamente a la maquinaria y vehículos. Dichos mantenimiento se realizarán en los talleres existentes en la ciudad de Manzanillo.

La empresa promotora del proyecto cuenta, a 5 minutos del sitio, con áreas de sanitarios, mismos que podrán ser utilizados por los trabajadores que participen en las diferentes etapas del proyecto.

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

El presente capítulo tiene como objetivo describir y establecer la vinculación del proyecto con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación aplicables, para determinar el grado de concordancia y cumplimiento entre ellos, es decir, darle elementos a la autoridad ambiental para continuar con el análisis y evaluación del proyecto en función de las leyes, reglamentos y normas.

#### **III.1 VINCULACIÓN JURÍDICA CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS.**

A continuación se analizan los artículos que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con la ésta, de tal forma que de manera sencilla y muy precisa se determina la concordancia jurídica del proyecto.

##### **III.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la Nación, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación. A continuación se analizan los artículos de la *Lex Legum* que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con la ésta, de tal forma que de manera sencilla y muy precisa se determina la concordancia jurídica del proyecto.

<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>QUE DICE</b>	<b>RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO</b>
<b>CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS</b>	<b>Artículo 4.</b> Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.	El proyecto pretende efectuar el reforzamiento de la escollera que protege a la marina del Hotel las Hadas Resort con la finalidad de continuar el uso productivo de la marina, fomentando la cadena de valor de los recursos y contribuyendo a la economía del lugar. En cada etapa del proyecto, el promovente establece medidas de mitigación con lo cual se contribuye a que la población pueda tener un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

ORDENAMIENTO JURÍDICO	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		<p><b>El proyecto cumple con este precepto</b>, toda vez, que para su desarrollo realiza las consideraciones ambientales pertinentes, a efecto de favorecer esta garantía individual, ya que esta Manifestación de Impacto Ambiental, entre sus objetivos está garantizar el equilibrio en las condiciones del área en la que se pretende realizar el proyecto.</p>
	<p><b>Artículo 27.</b> La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.</p>	<p><b>Aplica al proyecto y éste cumple con lo establecido</b>, toda vez que se pretende realizar reforzamiento de la escollera que protege a la marina del Hotel las Hadas Resort con la finalidad de continuar el uso productivo de la marina como parte de la zona turística más importante de Manzanillo, generando empleos directos e indirectos a la vez que se verifica la normatividad ambiental aplicable al proyecto, en lo referente a la protección al medio ambiente, para asegurar un aprovechamiento sustentable.</p>

Como se puede observar, al realizar el análisis de concordancia del proyecto con lo estipulado en la Carta Magna y que es aplicable al mismo, podemos concluir que en todo momento éste se apega y cumple con los preceptos contenidos. La elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental es una muestra del cumplimiento con las regulaciones y demandas de la autoridad ambiental, y del compromiso del promovente con el cuidado del ambiente mediante la adopción de las medidas encaminadas a evitar impactos negativos.

### **III.1.2 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES APLICABLES**

El cuerpo de Leyes de carácter Federal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analizan a la luz de las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas. A continuación se analizan particularmente los artículos de cada una de las Leyes que inciden en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en cada uno de éstos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

LEY FEDERAL	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p><b>LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES</b></p>	<p><b>Artículo 29.</b> La Zona Federal Maritimo Terrestre es un bien de uso común del dominio público de la federación, y por lo tanto inalienable, imprescriptible e inembargable y no esta sujeto a acción de posesión definitiva o provisional. Los particulares y las instituciones públicas solo podrán usar, aprovechar y explotar los bienes de dominio publico a través de una concesión o permiso de acuerdo a la reglas y condiciones que establezcan las leyes aplicables y el titulo de concesión. Independientemente de lo anterior es importante destacar que los bienes de uso común son libres para cualquier persona y solo los aprovechamiento especiales requieren de una concesión. Asi, para realizar un uso, aprovechamiento y explotación especial en la ZOFEMAT o de TGM, es necesario tener una concesión. En el caso de obras o actividades que se vayan a realizar en la ZOFEMAT y que requieran de una autorización en materia de Impacto Ambiental previo a su desarrollo, sera necesario presentar una manifestación de impacto ambiental ante la SEMARNAT para el dictamen respectivo.</p>	<p><b>El proyecto tiene concordancia con este apartado.</b> Con el objeto de asumir la responsabilidad que le corresponde para realizar una obra en la ZOFEMAT o en TGM, el promovente presenta la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto a desarrollar. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asume las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes.</p>
<p><b>Ley Federal del Mar</b></p>	<p><b>Artículo 6.</b> La soberanía de la Nación y sus derechos de soberanía, jurisdicciones y competencias dentro de los límites de las respectivas zonas marinas, conforme a la presente Ley, se ejercerán según lo dispuesto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el derecho internaciona y la legislacion nacional aplicable, respecto a:            I.-Las obras, islas artificiales, instalaciones y estructuras marinas.</p>	<p><b>El proyecto tiene concordancia con este apartado</b> ya que se pretende efectuar reforzamiento de la escollera que protege a la marina del Hotel las Hadas Resort con la finalidad de continuar el uso productivo de la marina, fomentando la cadena de valor de los recursos y apoyando la economía del lugar. En cada etapa del proyecto, el promovente establece medidas de mitigación con lo cual se</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

LEY FEDERAL	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		contribuye a que la población pueda tener un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.
<b>Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas</b>	<b>Artículo 3.-</b> Es vertimiento en las zonas marinas mexicanas, cualquiera de los siguientes: VI. La colocación de materiales u objetos de cualquier naturaleza, con el objeto de crear arrecifes artificiales, muelles, espigones, escolleras, o cualquier otra estructura.	<b>No aplica.</b> Durante la realización de este proyecto no habra vertimiento al mar de materiales y/o estructuras, los trabajos de reforzamiento se realizarán sobre la escollera existente que se encuentra a 3.00 m sobre el nivel del mar.
<b>Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar (RUMUAT)</b>	<b>Artículo 4.</b> Se especifica que la Zona Federal Marítimo Terrestre se determinará únicamente en áreas que en un plano horizontal presenten un ángulo de inclinación de 30 grados o menos. Tratándose de costas que carezcan de playas y presenten formaciones rocosas o acantilados, la Secretaría determinará la zona federal marítimo terrestre dentro de una faja de 20 metros contigua al litoral marino, únicamente cuando la inclinación en dicha faja sea de 30 grados o menor en forma continua.	<b>El proyecto tiene concordancia con este apartado.</b> El promovente realizara los tramites necesarios ante la Secretaria de Marina, Dirección de Protección a Medio Ambiente Marino, en caso de ser necesario. Durante la realización de este proyecto no habra vertimiento al mar de materiales y/o estructuras, los trabajos de reforzamiento se realizarán sobre la escollera existente que se encuentra a 3.00 m sobre el nivel del mar.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

LEY FEDERAL	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p><b>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.</b></p> <p>Tiene como propósito establecer los lineamientos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico así como la protección al ambiente, y el de promover un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Dentro de los instrumentos establecidos por ésta Ley y el cual es aplicable al proyecto, se encuentra la Evaluación del Impacto Ambiental, instrumento a través del cual se podrán identificar los impactos ambientales que ocasionará la obra, las condiciones a que se sujetará la ejecución de cualquier obra y/o actividad que se ubiquen en la zona y que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites máximos permisibles y las condiciones establecidas en las normas aplicables a este proyecto, para conservar y proteger al medio ambiente.</p>	<p><b>Artículo 15.</b> Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</p> <p>III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;</p> <p>XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.</p>	<p><b>El proyecto tiene concordancia con este apartado</b> ya que durante su desarrollo, instrumentación y operación, se ha considerado establecer medidas que permitan un mínimo impacto al ambiente. Es decir se ha integrado aspectos que permitan la sustentabilidad del mismo contribuyendo así a garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.</p> <p>Con el objeto de asumir la responsabilidad que le corresponde para proteger el Equilibrio ecológico, el promovente ha desarrollado la presente Manifestación de Impacto Ambiental. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asume la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes.</p>
	<p><b>Artículo 28.</b> La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades,</p>	<p><b>El proyecto concuerda con lo señalado</b> en este artículo y el apartado correspondiente al desarrollar y presentar para su evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente a los trabajos de reforzamiento de la escollera de la marina del Hotel Las Hadas Resort”.</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

LEY FEDERAL	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p><b>X. Obras o actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</b></p>	
	<p><b>Artículo 30.</b> 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.</p>	<p><b>El proyecto cumple con este artículo</b> al elaborar y presentar ante la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental, identificando los impactos ocasionados por el proyecto y estableciendo las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables. Con esto el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.</p>
	<p><b>Artículo 134.</b> Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;</p> <p>II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p>III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p>	<p><b>El Proyecto se apega a lo establecido en este precepto</b>, al considerar en todo momento el manejo adecuado de los residuos que genere durante su desarrollo.</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

LEY FEDERAL	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<b>REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<p><b>Artículo 5.</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Hidráulicas:</p> <p>III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales.</p>	<p><b>El proyecto concuerda con lo señalado</b> en este artículo y el apartado correspondiente al desarrollar y presentar para su evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente a los trabajos de reforzamiento de la escollera de la marina del Hotel Las Hadas Resort</p>
<b>REGLAMENTO PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN DEL MAR POR VERTIMIENTO DE DESECHOS Y OTRAS MATERIAS.</b>	<p><b>Artículo 5.</b> Ninguna persona física o moral podrá efectuar vertimientos deliberados sin la previa autorización expedida por la Secretaría de Marina quien la otorgará en la forma y terminos que señala este Reglamento.</p>	<p><b>No aplica.</b> Durante la realización de este proyecto no habra vertimiento al mar de materiales y/o estructuras, los trabajos de reforzamiento se realizarán sobre la escollera existente que se encuentra a 3.00 m sobre el nivel del mar.</p>
<b>LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO.</b>	<p>Establece las condiciones y competencias en el manejo de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos, considerando desde su generación hasta su disposición final, pasando por la recolección y el almacenamiento temporal.</p>	<p><b>El Proyecto tiene vinculación con lo anterior</b>, ya que se generarán residuos sólidos que deberán manejarse de acuerdo a lo establecido en dicha Ley y su Reglamento.</p> <p>Se prevé que los residuos que se generaran será en la etapa de preparación del sitio y la de construcción y en menor cantidad durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, y básicamente estará constituido de residuos sólidos urbanos originados por el personal de la obra (etapa de operación), residuos de manejo especial resultantes de la construcción y usuarios y operativos (etapa de operación y mantenimiento), para lo cual se deberá considerar la colocación de contenedores en los frentes de trabajo para el depósito de residuos y en su caso, se</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

LEY FEDERAL	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		<p>aprovecharán aquellos materiales susceptibles de valorización. Para la etapa de operación y mantenimiento se promoverán el uso de contenedores colocados fuera del área del proyecto destinadas para evitar el mal manejo de los residuos por parte de los usuarios.</p> <p>En caso de generarse residuos peligrosos (aceites gastados, combustibles, estopas) se deberá observar lo establecido en esta Ley y su Reglamento, además de la NOM-052-SEMARNAT-2005, para el manejo de dichos residuos.</p>
	<p><b>Artículo 10.</b> Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final...”.</p>	<p>En la MIA se proponen medidas para el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos para realizar una gestión de los mismos durante el tiempo de ejecución de las actividades del proyecto.</p> <p>Los residuos sólidos urbanos que se generen serán transportados por el sistema de limpia municipal, en el sitio que para tal efecto cuenta el H. Ayuntamiento de Manzanillo.</p>
<p><b>LEY AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA</b></p>	<p><b>ARTÍCULO 1o.-</b> La presente Ley es de orden público e interés social, sus disposiciones son de observancia obligatoria, aplican en el ámbito de competencia del Estado y tiene por objeto la preservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente, así como propiciar el desarrollo sustentable,...</p>	<p>Con el objeto de asumir la responsabilidad que le corresponde a esta ley, el promovente ha desarrollado la presente Manifestación de Impacto Ambiental. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asume la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes.</p>

## **III.2 VINCULACIÓN CON LOS PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO (POET)**

### **III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**

El Ordenamiento Ecológico es uno de los principales instrumentos de la política ambiental mexicana que propone sentar las bases para planificar el uso del suelo en el territorio nacional, y de él deriva el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), que por su parte pretende que los sectores del Gobierno Federal incorporen acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales.

El POEGT se encuentra integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, así como la restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aplicables a ésta regionalización. De este modo la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. Ya que la interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades, el territorio nacional se diferencia en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), que tiene asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, para protección de los ecosistemas con el mejoramiento del sistema social.

El POEGT realizado en conjunto entre la SEMARNAT y el INE, han instaurado la categorización de un conjunto de Fichas técnicas de lo que llaman “Unidad Ambiental Biofísica” para el manejo de áreas en la República Mexicana. Esto con el fin de minimizar los conflictos ambientales derivados del uso del Territorio y los recursos naturales a través de la planificación territorial.

En este programa se establece que el área bajo análisis pertenece a la región ecológica 8.33, UAB 119 de nombre Lomerios de la Costas de Jalisco y Colima, en donde la política ambiental esta direccionada a la Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración, el nivel de atención prioritario se considera medio, se establece igualmente que el estado actual de esta region es inestable con tendencias en el corto a permanecer en ese estado, a mediano plazo se considera que dicha región puede pasar a inestable-critico con una tendencia hacia el estado crítico en el largo plazo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

	<b>REGION ECOLOGICA: 8.33</b> <b>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</b>  <b>119. Lomeríos de las Costa de Jalisco y Colima</b>		
	<b>Localización:</b> Franja oeste de Jalisco		
<b>Superficie en Km<sup>2</sup>:</b> 6,787.58 Km <sup>2</sup>	<b>Población Total:</b> 266,782 hab.	<b>Población Indígena:</b> Sin presencia	
<b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>	<b>Inestable. Conflicto Sectorial Medio.</b> No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 12.5. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.		
<b>Escenario al 2033:</b>	<b>Inestable a Crítico</b>		

**Principales aspectos de la Región Ecológica 8.33, región donde se ubica el sitio del Proyecto**

**RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO:** Concuera con el proyecto y éste cumple con lo establecido, toda vez que se estará sujeto a los lineamientos establecidos en el POEGT, específicamente a criterios de protección, aprovechamiento sustentable y restauración mediante la realización de proyecto de manera responsable, el reforzamiento de la escollera de la marina del Hotel Las Hadas Resort, ayudará a mantener las condiciones de protección que la marina ofrece a las embarcaciones de turistas nacionales e internacionales, contribuyendo a incrementar el turismo, el cual lleva consigo una derrama económica al municipio de manzanillo y por ende a sus pobladores.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

A continuación se analizan particularmente las estrategias contenidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) que inciden en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en cada uno de éstas.

ORDENAMIENTO JURÍDICO	ESTRATEGIAS UAB 119	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)	<p><b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b></p> <p><b>E) Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovales y actividades económicas de producción y servicios.</b></p> <p><b>21.</b>Sostener y diversificar la demanda turística domestica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)-beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>	<p>El proyecto no pretende realizar el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes, recursos forestales, ni la valoración de servicios ambientales.</p> <p>El municipio de Manzanillo es uno de los destinos turísticos más importantes de Pacífico Mexicano, contar con la infraestructura para todo tipo de turismo es necesaria, la marina ofrece protección a embarcaciones y da oportunidad al turismo de permanecer tiempo ilimitado en el destino turístico, contribuyendo a la deramma economica y mejorandose la relacion consumo-beneficio.</p>

**III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Local del Territorio de Manzanillo, Colima.**

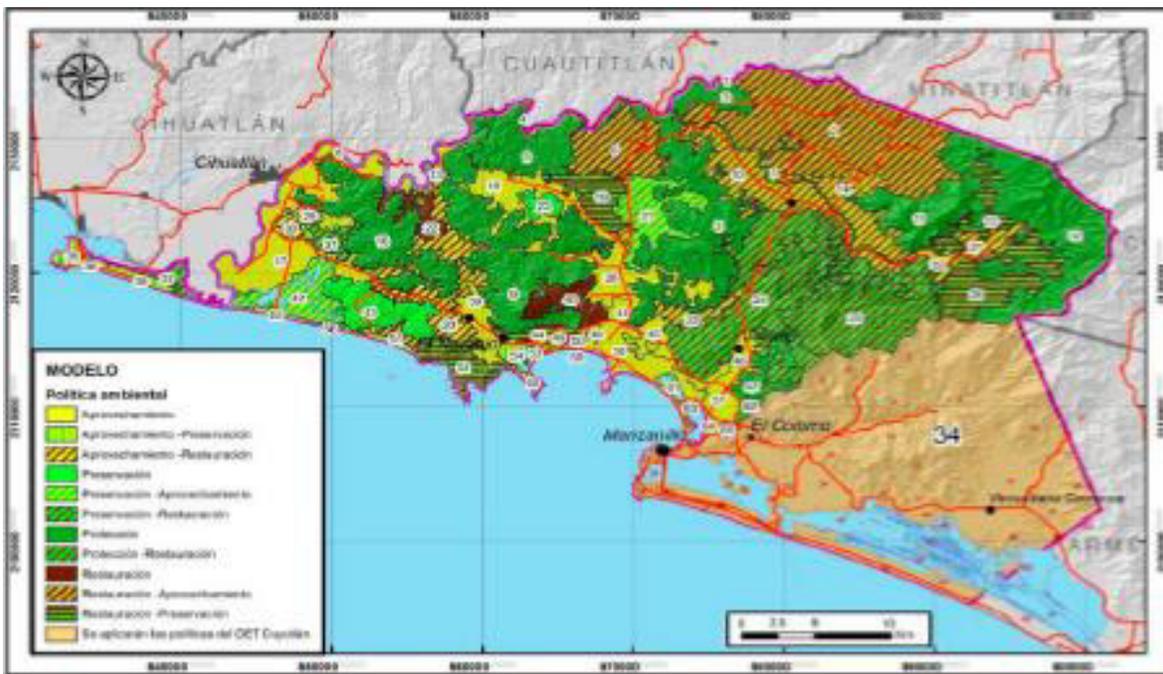
El H. Ayuntamiento Constitucional del Manzanillo, Colima cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Local del Territorio de Manzanillo publicado el 30 de julio del 2016 en el Periódico Oficial del estado de Colima, el cual ayuda a evitar a poner en riesgo la conservación de áreas naturales o de importancia en el Municipio, considerado éste como uno de los destinos turísticos más importantes del Pacífico Mexicano.

El Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorio Local del Municipio de Manzanillo es un instrumento de política ambiental, dirigido a evaluar y programar el uso del suelo, las actividades productivas y el manejo de los recursos naturales en el territorio municipal y las zonas sobre las que el municipio ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente. Este instrumento tiene por objeto evaluar y programar desde la actual perspectiva ambiental y con las herramientas de vanguardia, los usos de suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano, con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente, el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales, con el desarrollo urbano y rural, así

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

como con las actividades económicas que se realicen sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar.

El presente programa, definió Políticas Ambientales para las 65 unidades de gestión ambiental (UGA) del municipio, entre las que se encuentran la Estrategia Ambiental para la política de **PROTECCIÓN**, la Estrategia Ambiental para la política de **PRESERVACIÓN**, la Estrategia Ambiental para la política de **RESTAURACIÓN**, RESTAURACIÓN con Estrategias Ambientales para la **PRESERVACIÓN** y Estrategias Ambientales para la política de **APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE**. En la siguiente figura se muestra la distribución de Unidades de Gestión Ambiental en el territorio del municipio de Manzanillo.



**Modelo de Ordenamiento Ecológico para el municipio de Manzanillo.**

En este sentido, en el programa se establece que el área bajo análisis en donde pretende efectuarse el proyecto se sitúa en las UGA 58 de acuerdo como con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). Dichas UGA's presentan política ambiental direccionada al aprovechamiento.

58	Manzanillo	Aprovechamiento	A(b)	Dar seguimiento periódico al Plan de Desarrollo Urbano
----	------------	-----------------	------	--

En este contexto, a continuación se analizan de manera específica los Criterios de Regulación Ecológica establecidos para la UGA 58, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en cada uno de éstos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**Criterios ecológicos definidos para las UGA's vinculantes con las actividades del Proyecto**

UGA APLICABLE	CRITERIO	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
58	<b>Conservación Co01</b> Promover la reforestación de la UGA con especies nativas de todo tipo de estrato.	No aplica
58	<b>TURISMO Tu01</b> Cualquier tipo de desarrollo inmobiliario turístico o de servicios nuevos en la UGA requerirá de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de acuerdo a las modalidades y terminos de referencia que emitan las autoridades de los tres ordenes de gobierno en el ámbito de sus competencias.	Con el objeto de asumir la responsabilidad que le corresponde a esta ley, el promovente ha desarrollado la presente Manifestación de Impacto Ambiental. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asume la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes.
58	<b>Tu02</b> Los desarrollos inmobiliarios turísticos deberán cumplir con todos los criterios de regulación ecológica del sector Asentamientos Humanos y Vivienda (AhVi).	No aplicable ya que no se trata de un proyecto de desarrollo inmobiliario.
58	<b>Tu03</b> En aquellos desarrollos turísticos costeros, las construcciones deberán realizarse a partir del segundo cordón de dunas. Para ello, en la Manifestación de Impacto Ambiental respectiva tendrá que realizarse un estudio técnico específico que delimite dicho cordón.	No aplicable ya que no se trata de un proyecto de desarrollo inmobiliario.
58	<b>Tu04</b> La construcción de infraestructura de apoyo náutico deberá tomar en consideración dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental respectiva, la densidad y distribución de fauna y flora bentónicas.	No aplicable ya que no se trata de un proyecto de infraestructura de apoyo náutico.
58	<b>Tu06</b> Se deberá fomentar y favorecer los programas para la mejora de la prestación de servicios turísticos en la UGA.	El promovente ha desarrollado la presente Manifestación de Impacto Ambiental. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asume la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes.
58	<b>Tu08</b> La Autoridad Ambiental Estatal fomentará a través de convenios de coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al	El promovente ha desarrollado la presente Manifestación de Impacto Ambiental. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asume la

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

UGA APLICABLE	CRITERIO	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	Ambiente la realización, de visitas de inspección periódicas a las instalaciones turísticas con referencia al manejo de sus residuos conforme a los lineamientos y procedimientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento y la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.	implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes.
<b>58</b>	<b>Tu12</b> Las instalaciones turísticas deberán observar medidas de seguridad contra fenómenos naturales adversos	El presente Proyecto consiste en la implementación de trabajos de reforzamiento de la escollera de la marina del Hotel Las Hadas Resort, el cual se ubica en una zona donde existen factores externos, tales como su cercanía al ecuador; zona de nacimiento de huracanes y corrientes producidas por el fenómeno “El Niño” y las corrientes contra ecuatoriales que van en incremento conforme se incrementa la temperatura de los océanos (calentamiento global), lo que ha afectado la estabilidad de la escollera. En la zona, se tienen en la zona fenómenos meteorológicos atípicos cada vez mas frecuentes, por lo que las actividades de reforzamiento que se pretenden realizar tendrán estas variables en consideración. El presente Proyecto propone soluciones de mayor alcance para evitar las reparaciones constantes requeridas cada vez que se presenta un fenómeno metereologico atípico.

### III.3 INSTRUMENTOS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL

#### III.3.1 SITIO RAMSAR

El Sitio RAMSAR en mención conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en términos regionales. Comprende una porción del litoral caracterizada por ser una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas bahías de fondo rocoso y escasa profundidad creando un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el litoral del pacífico mexicano.

El Anuario estadístico y geográfico de Colima reporta para el estado cuatro Sitios RAMSAR: La Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, El Santuario Playa Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo y La Laguna de Cuyutlan vasos II Y IV y la Laguna Barra de Navidad que comprende superficie de los estados de Colima y Jalisco. El área donde se

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

pretende desarrollar el proyecto no se encuentra dentro de ninguno de los sitios antes mencionados, correspondientes a áreas de importancia ambiental. En el cuadro siguiente se describe información básica de cada uno de los sitios RAMSAR en el estado.

**Sitios Ramsar**  
Al 31 de diciembre de 2015

Cuadro 1.11

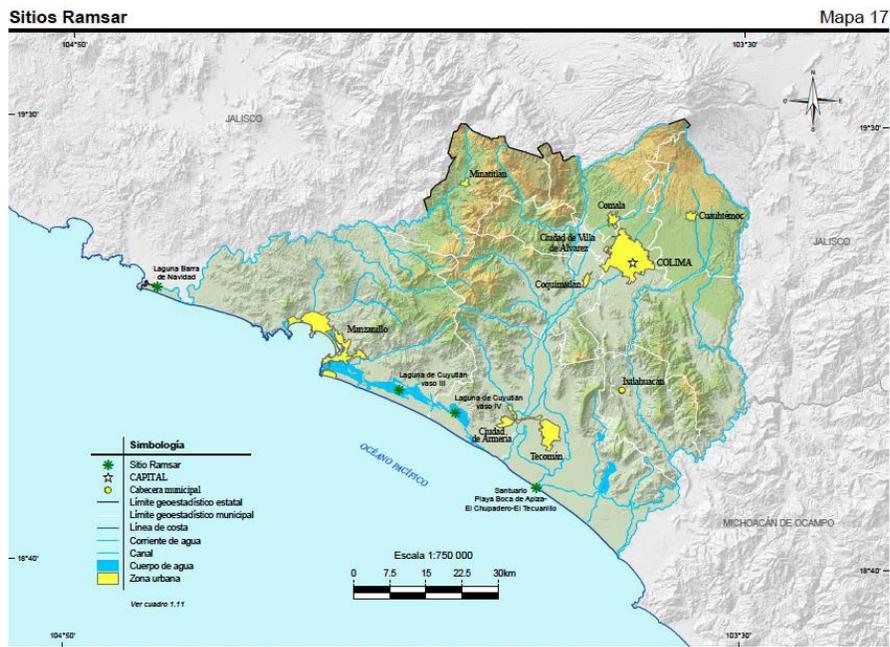
Fecha de designación	Denominación	Sitios	Latitud norte			Longitud oeste		
			Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos
<b>Total</b>		<b>4</b>						
02-II-2008	Santuario Playa Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo	1	18	48	57	103	54	09
02-II-2004	Reserva de la Biósfera Archipiélago de Revillagigedo a/	1	19	20	09	114	50	07
02-II-2011	Laguna de Cuyutlán vasos III y IV	1	18	58	09	104	03	41
02-II-2008	Laguna Barra de Navidad b/	1	19	10 R/	55 R/	104	39	32 R/

Nota: Los sitios Ramsar se refieren a humedales de importancia internacional, considerados como ecosistemas fundamentales en la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos y estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías y suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural y usos tradicionales). Estos sitios se han venido determinando y registrando en México a partir del 4 de noviembre de 1986 derivado de la Convención celebrada en 1971 en la ciudad de Ramsar, Irán. Cabe señalar que estos humedales pueden o no estar incluidos dentro de las denominadas áreas naturales protegidas.

a/ No se reporta en el mapa.

b/ Comprende superficie de los estados de Colima y Jalisco.

Fuente: CONANP. *Humedales de México*. <http://ramsar.conanp.gob.mx/sitios.php> (14 de julio de 2016).



**Sitios RAMSAR del estado de Colima**

En este sentido el proyecto no implica afectación de los sitios RAMSAR existentes.  
**AREAS NATURALES PROTEGIDAS.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el estado de Colima cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas, ninguna de ellas se localiza en el Municipio de Manzanillo por lo tanto la realización del proyecto pondra en riesgo la conservación y permanencia de dichas áreas. A continuación se presenta el cuadro de ANP del estado de Colima.

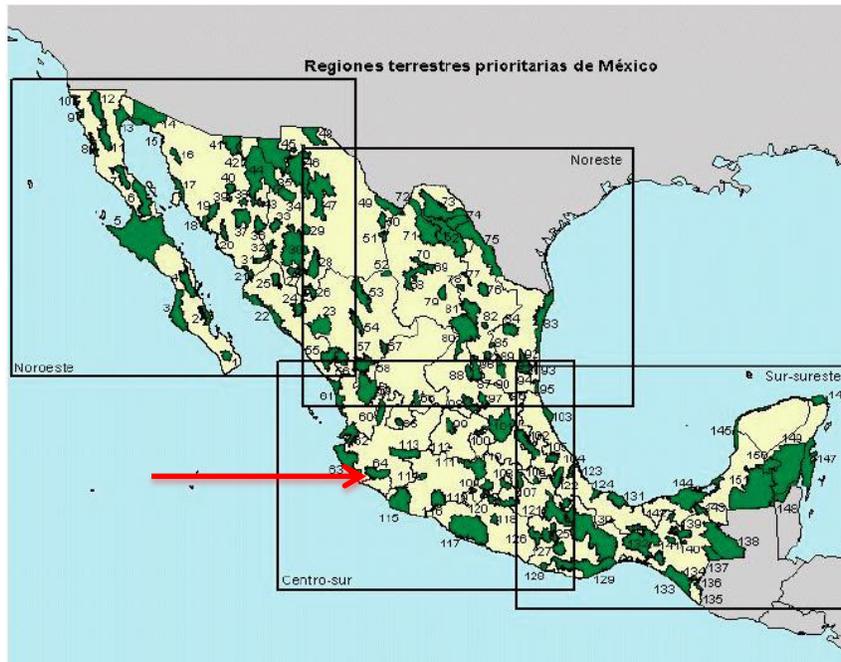
<b>Nombre</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Área</b>	<b>Municipio</b>
Volcan de Colima	Parque Nacional	9,600 has	Comala y Cuahtémoc
El Jabalí	Área de protección de flora y fauna	5,179 has	Comala
Las Huertas	Área de protección de recursos naturales	167 has	Comala
Sierra de Manantla	Reserva de la Biósfera	139,577 has en Jalisco y Colima	Comala y Minatitlan
Revillagigedo	Parque Nacional	14,808.780 has	Oceano Pacífico (Costa de Manzanillo)

En este sentido el proyecto no implica afectación de las áreas Naturales protegidas existentes.

Con respecto a la clasificación de regiones prioritarias que maneja el Consejo Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), el polígono del proyecto no se localiza dentro de alguna Region Terrestre Prioritaria, siendo la mas cercana la No. 64. La cual se describen sus generales en la tabla siguiente:

<b>Nombre</b>	<b>Categoría</b>	<b>Ubicación</b>
No. 64 Manantlán-Volcán de Colima	Región Terrestre Prioritaria	Latitud N: 19° 18' 48" a 19° 45' 19" Longitud W: 103° 31' 23" a 104° 28' 55"

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



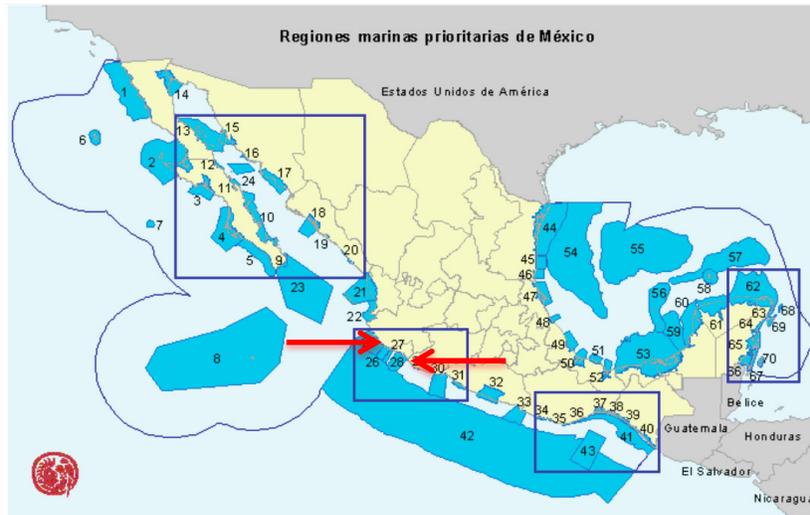
Mapa Distribución de las Regiones Terrestres Prioritarias en el país según CONABIO. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

El proyecto no afectará esta Región Terrestre Prioritaria.

Las Regiones Marinas Prioritarias No. 27 y 28 son las más cercanas al área donde se pretende realizar el proyecto, ninguna de ellas se verá afectada con el desarrollo de los trabajos de reparación y protección contemplados en el proyecto.

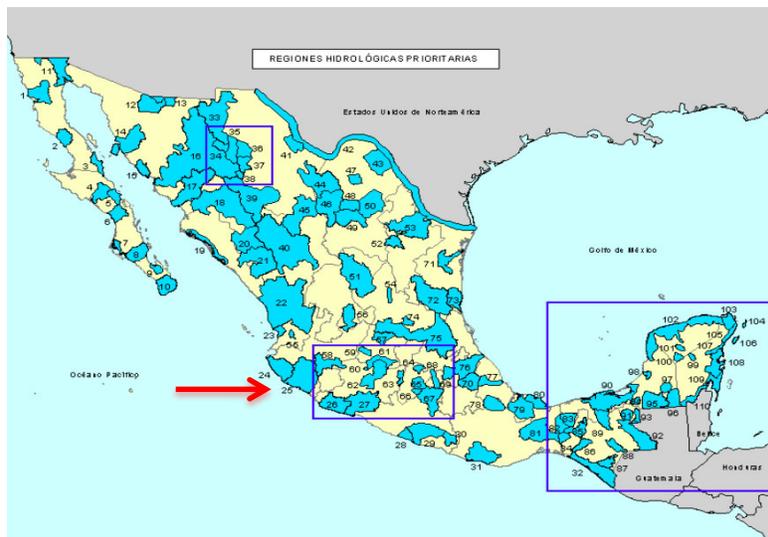
Nombre	Categoría	Ubicación
No. 27 Punta Graham-El Carrizal	Región Marina Prioritaria	Latitud N: 19° 10' 48" a 18° 27' Longitud W: 104° 55' 48" a 104° 26' 24"
No. 28 Cuyutlán-Chupadero	Región Marina Prioritaria	Latitud N: 19° 3' a 18° 5' 24" Longitud W: 104° 44' 24" a 103° 44' 24"

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



Mapa Distribución de las Regiones Marinas Prioritarias en el país según CONABIO Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

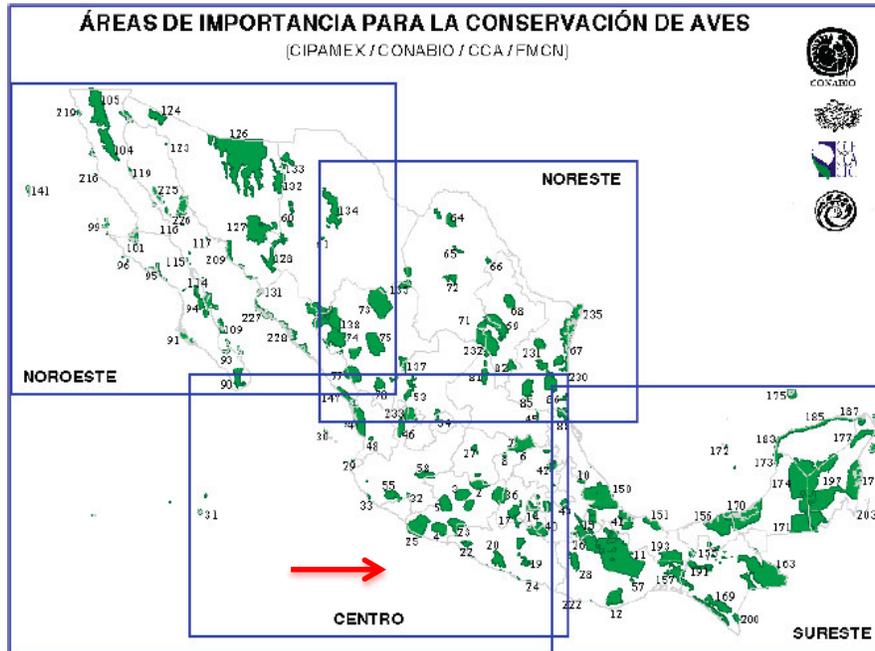
Con respecto a las regiones hidrológicas prioritarias para la CONABIO el municipio de Manzanillo forma parte de la No. 25 denominada Ríos purificación y armería, cuenta con una extensión de 15,052.41 km<sup>2</sup>, los recursos hidricos que la conforman son las presas San Agustín y del Mojo, Laguna de Cuyutlán, los Rios Purificación, Cihuatlán, Armería-Ayuquila, Cohayuana, Ameca, Manantlán y San Pedro, cabe mencionar que el desarrollo de proyecto no se encuentra ni afectara ninguno de los cuerpos de agua antes mencionados.



Mapa de las Regiones Hidrológicas Prioritarias 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. CONABIO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

Así también, el área del proyecto no se encuentra dentro de alguna de las áreas de importancia para la conservación de aves de la CONABIO.



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

En este sentido, el promovente ha desarrollado la presente Manifestación de Impacto Ambiental. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asumiendo la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes.

### III.4 VINCULACIÓN CON LOS PLANES DE DESARROLLO

#### III.4.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

Tomando en cuenta los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo (2013- 2018) que establece acciones que comprenden los ámbitos económico, social, político y ambiental; y que componen un proyecto integral en virtud del cual cada acción contribuye y sustente las condiciones bajo las cuales se logran los objetivos nacionales.

#### Objetivos Nacionales

Objetivo 1.- Tener una economía competitiva que ofrezca bienes y servicios de calidad a precios accesibles, mediante el aumento de la productividad, la competencia económica, la inversión en infraestructura, el fortalecimiento del mercado interno y la creación de condiciones favorables para el desarrollo de las empresas, especialmente las micro, pequeñas y medianas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

Objetivo 2.- Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así, afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras.

**Área de Desarrollo Social y Humano.**

El Desarrollo Humano Sustentable, como principio rector del Plan Nacional de Desarrollo asume que "el propósito del desarrollo consiste en crear una atmósfera en que todos puedan aumentar su capacidad y las oportunidades puedan ampliarse para las generaciones presentes y futuras". El Plan Nacional de Desarrollo considera a la persona, sus derechos y la ampliación de sus capacidades como la columna vertebral para la toma de decisiones y la definición de las políticas públicas.

Significa también que las oportunidades para las generaciones actuales y futuras puedan ampliarse, y que el desarrollo de hoy no comprometa el de las siguientes generaciones. Significa que es necesario que la economía crezca a un mayor ritmo y sea capaz de generar los empleos que México y los mexicanos demandamos.

**Relación y Cumplimiento: Concuere da con el proyecto y éste cumple con lo establecido,** toda vez que se pretende realizar el reforzamiento de la escollera de la marina del Hotel Las Hadas Resort. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asumiendo la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes, contribuyendo a la sustentabilidad ambiental.

**III.4.2 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE COLIMA 2016-2021**

**Visión del Gobierno**

Este Plan pretende reactivar a Colima y agrupa las brechas pendientes en tres ejes estratégicos y en tres ejes transversales, a partir de los cuales el gobierno estatal pondrá en práctica las políticas para alcanzar su visión: Colima competitivo; Colima con mayor calidad de vida; Colima seguro; Colima con un gobierno moderno, efectivo y transparente; Colima por la Igualdad; y **Colima Sustentable.**

**Conservación, prevención y mitigación para un Colima sustentable**

La corrupción y la falta de acción del gobierno estatal han influido para que Colima tenga un modelo de desarrollo frágil por su baja sustentabilidad económica, social y medio ambiente. Más de la mitad del estado tiene fragilidad socioeconómica y carece de resiliencia. Las debilidades mas importantes son la sobreexplotación de recursos naturales, que se da incluso en las áreas naturales protegidas, especialmente por el aprovechamiento intensivo de los acuíferos; la pérdida de la biodiversidad; la contaminación ambiental, sobre todo en el Puerto de Manzanillo; y la falta de preparación

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

de las actividades productivas y de las comunidades vulnerables ante los efectos adversos del cambio climático.

Este Plan propone convertir a Colima en un estado verde y el estado más sustentable del país, se trabajará en el manejo, la conservación y la preservación del medio ambiente, con previsión de los efectos adversos del cambio climático y con las respuestas necesarias para prevenir, mitigar y minimizar los daños que puedan ocasionar a la población.

**Línea de política 2. Garantizar el manejo sustentable de los recursos naturales del estado.**

**Objetivo VI.2.1** Generar acciones precisas, indicadores y sanciones en función a la protección de los recursos naturales que permitan el aprovechamiento de los recursos sin poner en peligro su regeneración o desabasto.

**Relación y Cumplimiento: Concuerda con el proyecto y éste cumple con lo establecido,** toda vez que se pretende realizar el reforzamiento de la escollera de la marina del Hotel Las Hadas Resort. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asumiendo la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes, contribuyendo a la sustentabilidad ambiental.

### **III.5 INSTRUMENTOS NORMATIVOS**

Las Normas Oficiales Mexicanas, tienen su origen en las normas técnicas, sin embargo a partir de 1992 se empiezan a publicar las Normas Oficiales Mexicanas bajo los lineamientos de la Ley Federal de Metrología y Normalización. Las Normas Oficiales mexicanas son instrumento de cumplimiento ambiental, en materia de ordenamiento ecológico, descarga de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, manejo y transporte de materiales y residuos peligrosos, manejo de recursos naturales, emisiones de ruido, etc.

A continuación se presenta una relación de Normas Oficiales Mexicanas, aplicables de acuerdo a las emisiones contaminantes que pueden esperarse en el desarrollo del proyecto. Cabe aclarar que las Normas mencionadas corresponderán en algunos casos a su cumplimiento, sin embargo se mencionan de forma general, para presentar una visión sobre el cumplimiento ambiental al que se sujetará el proyecto.

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

**NOM-044-SEMARNAT-2006.-** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

**NOM-045-SEMARNAT-2006**, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

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

**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.

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

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

**NOM-052-SEMARNAT-2005**, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

**NOM-161-SEMARNAT-2011**, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

**NOM-004-STPS-1999**, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

**NOM-011-STPS-2001**. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

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

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

La delimitación de la zona de estudio se realizó definiendo e incluyendo los componentes ambientales, sociales, económicos y culturales interactuantes y susceptibles de ser influenciados por la realización del proyecto. Es un área geográfica definida en la cual los efectos del proyecto sobre cada uno de los componentes son identificables y significativos en términos de variación de las condiciones del sistema aplicando los siguientes criterios:

1. Dimensiones del proyecto, distribución de obras, sitio de disposición final de residuos urbanos y de manejo especial: La superficie que ocupa el sitio donde se desarrollará el proyecto es de 3759.135 m<sup>2</sup>, existen sitios de disposición final que la autoridad municipal deberá autorizar para la disposición final de residuos sólidos.
2. Factores socio económicos: El destino turístico de Manzanillo, se beneficiará con la derrama económica y generación de empleos derivado de la implementación del proyecto, en sus etapas constructivas y de operación y mantenimiento, así como también de que se fomentará y fortalecerá la cadena de valor de los recursos turísticos con los que se cuenta en la zona.
3. Rasgos ambientales: Se identificaron durante los trabajos de campo que en la zona donde se ubica el proyecto, existe actividad antropogénica, consistente en actividad turística con infraestructura hotelera y playas en las Bahías de Santiago y Manzanillo. Así también, el sitio del proyecto colinda con el Océano Pacífico, donde se cuenta con biodiversidad en fauna y flora marina. No se identifica en el entorno inmediato del proyecto presencia de flora y fauna terrestre.
4. Tipo, características y distribución de unidades ambientales: Se identifican zonas urbanas, playas con afluencia turística en las Bahías de Santiago y Manzanillo, así como infraestructura hotelera. Se identifica igualmente la Administración Portuaria Integral de Manzanillo y la Terminal Marítima de PEMEX.

En este sentido, para definir el área de influencia del proyecto (AI) se considera que la infraestructura hotelera por el lado Norte, representan un límite para el desarrollo de la vegetación y el paso de la fauna hacia el sitio del proyecto. Por otra parte, el sitio

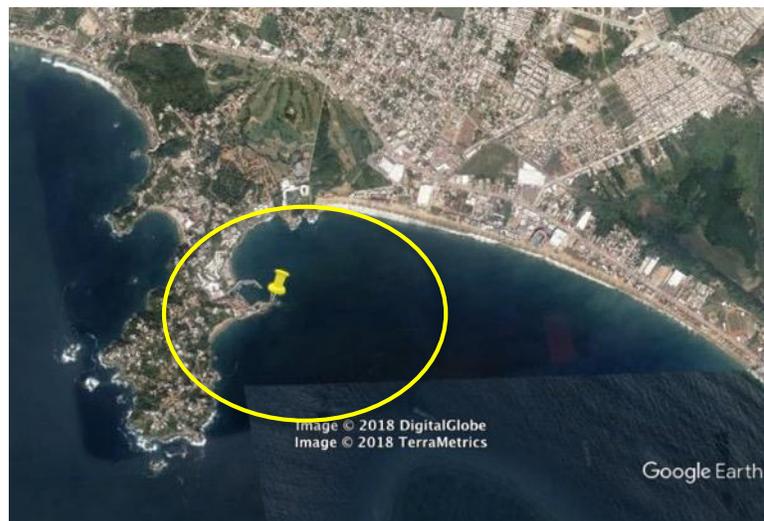
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

específico del proyecto se ubica en la escollera que da entrada a la Marina del Hotel las Hadas, hacia el este y sur se colinda con el océano pacífico.

En cuanto al Sistema Ambiental (SA), este queda definido hacia el sur y oeste por la Bahía de Manzanillo, hacia el norte y este por la Bahía de Manzanillo y la infraestructura urbana y hotelera que en sus costas se encuentra. Se consideran importantes la dirección y movimiento de las corrientes marinas, por lo que el sistema ambiental se analiza preferentemente tomando en cuenta los impactos ambientales en el mar.



**Delimitación del área de influencia del proyecto**



**Delimitación del sistema ambiental del proyecto**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

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

**IV.2.1 Descripción del medio físico**

**1. Clima.**

El clima que impera en la región es tropical lluvioso; se considera que la temporada de lluvias corresponde a los meses de junio a octubre; siendo septiembre el mes más lluvioso debido a los frecuentes ciclones durante este mes (Rzendowski, 1978). Como resultado de los procesos climáticos, el número de días despejados es en promedio de 137 al año, y el promedio de días nublados de 116 según los reportes meteorológicos del Instituto Oceanográfico de Manzanillo. El promedio anual de humedad relativa es de 75%, siendo el mes de septiembre, el que alcanza mayor humedad, con un promedio de 82% (semar, 1989).

Esta región se caracteriza según la clasificación del Anuario estadístico y geográfico de Colima como **A(w), cálido subhúmedo con lluvias en verano** (INEGI, 2016) y sequía en invierno y una precipitación invernal menor al 5%.

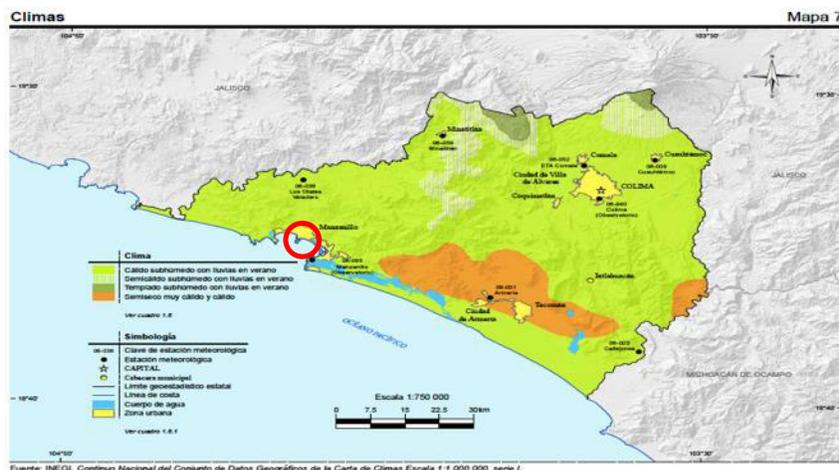
**Superficie estatal por tipo de clima**  
(Porcentaje)

Cuadro 1.6

Tipo o subtipo	Símbolo	Total
		<b>100.00</b>
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	A(w)	78.58
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	ACw	7.54
Templado subhúmedo con lluvias en verano	C(w)	1.45
Semiseco muy cálido y cálido	BS1(h')	12.43

Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas Escala 1:1 000 000, serie I.

**Tabla IV.1 Porcentaje de tipos de climas en la superficie Estatal.**

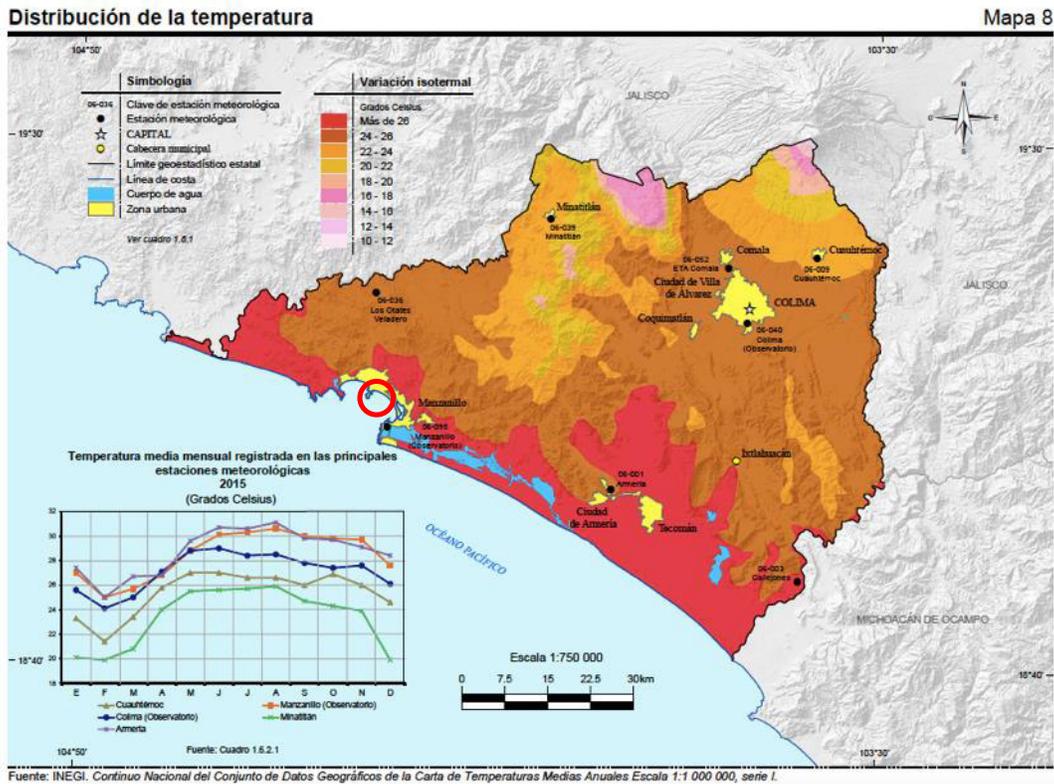


**Figura IV.1 Tipo de climas en Colima y en el sitio específico del Proyecto (circulo rojo).**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**2. Temperatura promedio.**

El Puerto de Manzanillo tiene una oscilación anual de las temperaturas medias menor a 5°C (isotérmico). La temperatura media anual es de 26.6 °C, el mes más frío 24.5°C en febrero y el más calido de 28.7°C septiembre (INEGI, 2016). El año mas frio hasta el 2016 fue el 2005 con una temperatura promedio de 18.8 °C y el mas caluroso con una temperatura promedio de 33.01 °C fue el 2011.



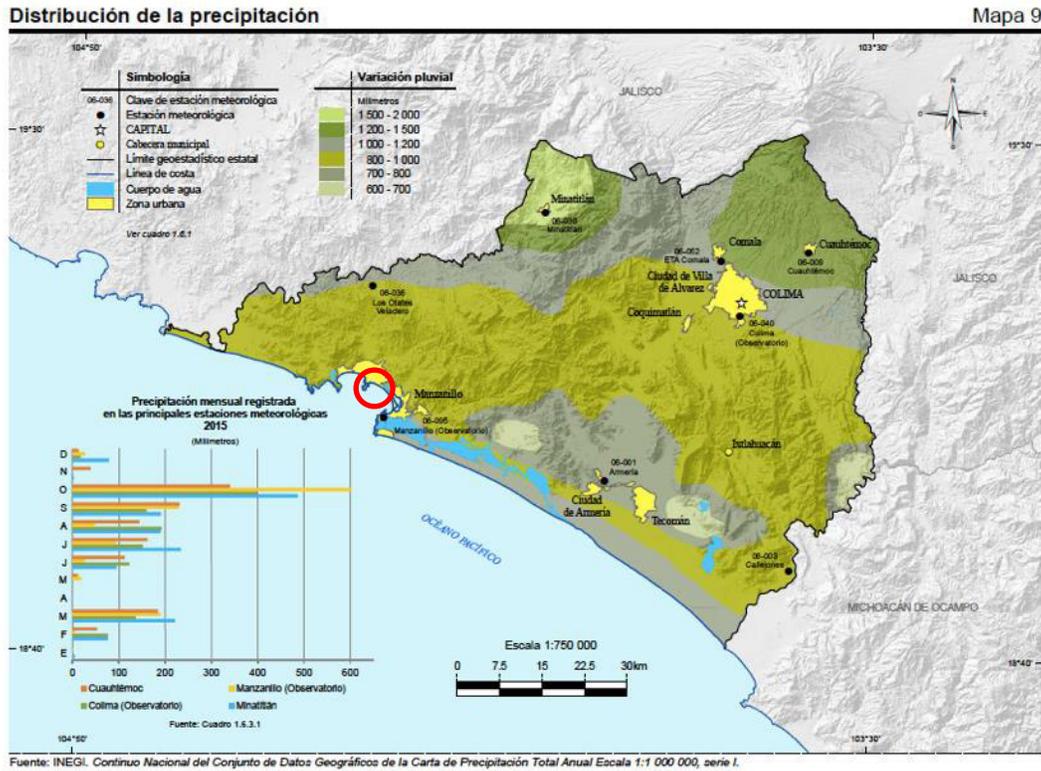
**Figura IV.2 Temperaturas promedio en el estado y en el sitio específico del Proyecto (en rojo).**

**3. Precipitación promedio.**

Se aprecian dos estaciones climáticas bien definidas: a) **Lluvias** que comprenden los meses de junio a octubre y b) la de **secas** que corresponde a los meses de noviembre a mayo (Mateo-Cid y Mendoza-Gonzalez, 1991). La temporada de lluvias corresponde a los meses de junio a octubre; siendo septiembre el mes más lluvioso debido a los frecuentes ciclones tropicales durante ese mes, se presentan lluvias en verano y menos del 5% de lluvia invernal con respecto a la precipitación total anual. Las costas de Colima se ve afectada frecuentemente por huracanes y tormentas tropicales, aunque generalmente los huracanes no tocan tierra directamente en el estado. En el municipio de Manzanillo de acuerdo al anuario estadístico y geográfico de Colima de año 1961 a 2015 la precipitación

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

promedio fue 1001.5 mm, en el año mas seco (1995) se tuvo una precipitación promedio de 393.3 mm y en el mas lluvioso (2014) 1867.1 mm.



**Figura IV.3 Distribución de la precipitación en el estado y en el sitio específico del Proyecto (en rojo).**

**4. Vientos.**

Al analizar la velocidad y frecuencia medias de los vientos, en la estación climatológica de Manzanillo, se puede concluir que, los vientos dominantes provienen del oeste-noreste (46.6% de las horas de viento), los vientos del Este y Sur-Sureste (9.4%), los del Noreste (7%), Sureste (6.8%) y del Sur (1.8%).

Los vientos dominantes en Manzanillo provienen del Oeste y del Oeste-noreste, alcanzando una velocidad media anual de 4.38 m/s y 4.77 m/s respectivamente, y se presentan en la temporada de secas (noviembre-mayo). Los vientos más fuertes con dirección Este-Sureste (ESE) y Sur-Sureste (SSE) se presentan en la época de lluvias (junio-octubre). La velocidad media anual de los vientos es de 5m/seg. Los vientos dominantes en condiciones normales proceden del Norte y Nor-Noreste, con velocidad promedio de 1.5 m/s y del Oeste al Oeste-Suroeste, con velocidad promedio de 5.0 m/s (Galicia et al., 2007). El viento marino del Sur-Este y Noreste domina en la época de lluvias, estos frecuentemente asociados con huracanes y alcanza los 65 m/seg (CONAGUA).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

### 5. **Fisiografía**

El Municipio de Manzanillo en su mayoría presenta un relieve montañoso, y en menor proporción en la costa se localizan algunas planicies o valles con pequeñas elevaciones, entre las que se encuentran las penínsulas que colindan con el mar.

Los cerros con mayor altitud en el Municipio son El Escalatlán, El Cayocal, Tepejilote, El espinito del Diablo, El Zacate, San Buenaventura y el Escorpión.

El Estado de Colima está incluido en dos provincias fisiográficas, la del Eje Neovolcánico y la de la Sierra Madre del Sur. En esta última se encuentra el Municipio de Manzanillo y el área de interés, cubriendo la mayor parte del Estado de Colima. La provincia de la Sierra Madre del Sur se divide en dos subprovincias; siendo de nuestro interés la denominada Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, la cual ocupa el 62.51% de la superficie Estatal y abarca completamente los Municipios de Armeria, Manzanillo y Minatitlán y casi la totalidad de los de Tecomán, Coquimatlán, Comala y Villa de Álvarez. Esta subprovincia esta representada por diez diferentes Sistemas de Topoformas. La Bahía de Manzanillo se encuentra en el Sistema de Topoforma de Llanura Costera con Laguna Costera, la Península de Santiago se enmarca dentro de la Topoforma Sierra Baja Compleja.

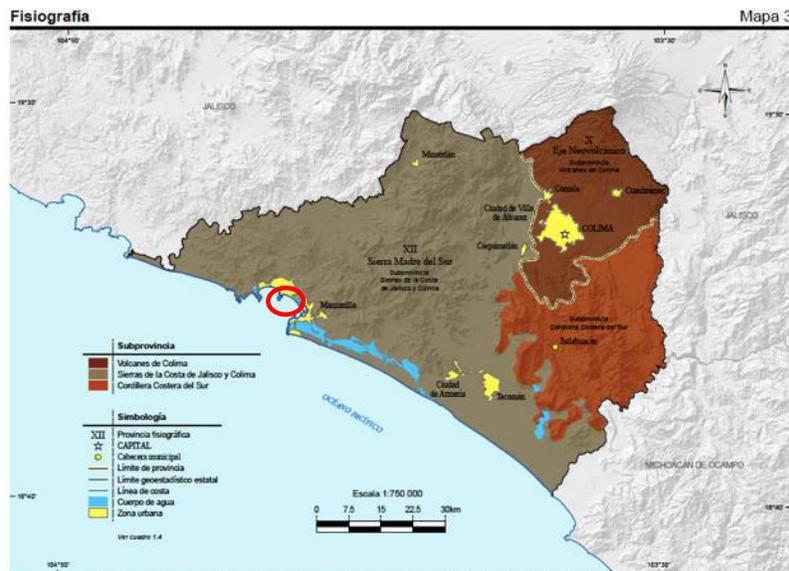


Figura IV.4 Fisiografía del estado de Colima, se señala el sitio específico del Proyecto (en rojo).

### 6. **Geología y geomorfología**

La geología de la zona de estudio corresponde a la era del Mesozoico del periodo Cretácico Superior (Ks) donde predominan rocas Ígneas Intrusivas como el Granito (Gr) y Granodiorita (Gd) y Extrusivas como los Basaltos y Andesitas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**Rocas Ígneas:** Se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevadas. El material antes de solidificarse recibe el nombre genérico de Magma, el cual se forma a una profundidad de la superficie terrestre entre 25 a 200 km. Cuando emerge a la superficie se conoce como lava.

**Ígneas Intrusivas.**-Cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de ésta, al enfriarse lentamente se solidifican dando lugar a la formación de este tipo de rocas. La principal característica es la formación de cristales observables a simple vista. Este tipo de rocas se dividen en ácidas, intermedias, básicas y ultra básicas.

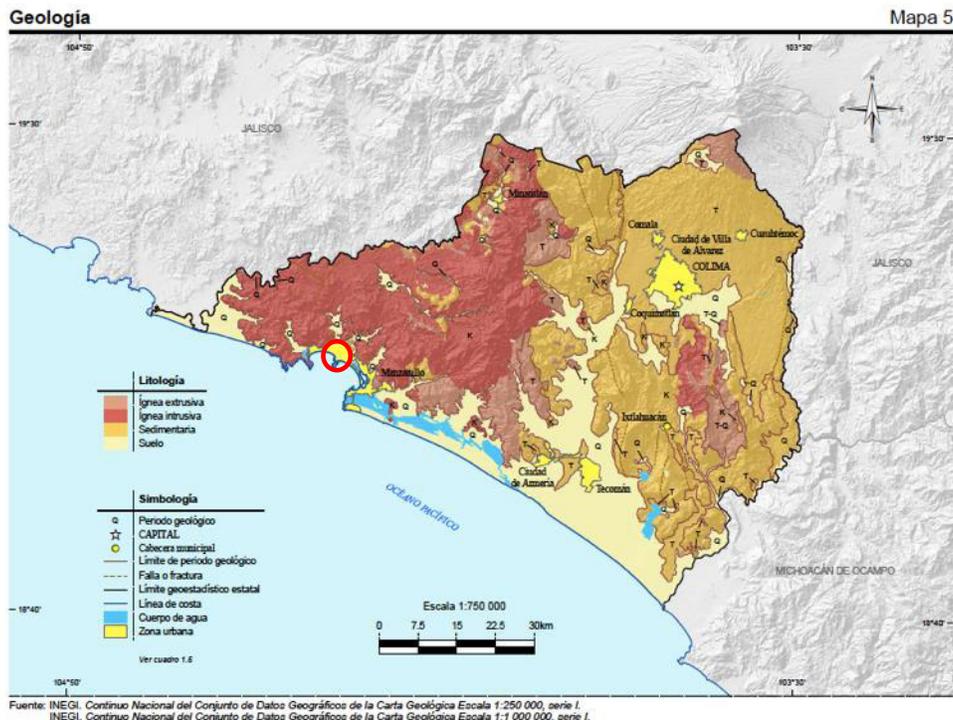
**Granito:** Roca plutónica que consiste esencialmente de cuarzo, feldespatos y plagioclasa en cantidades variables.

**Granodiorita:** Roca plutónica que consiste esencialmente de cuarzo, plagioclasa y muy poca cantidad de feldespatos alcalino.

**Ígneas Extrusivas:** Cuando el magma llega a la superficie terrestre es derramada a través de fisuras o conductos, al enfriarse y solidificarse forma este tipo de rocas. Se distinguen de las intrusivas, por presentar cristales que solo pueden ser observados por medio de una lupa. Se dividen en ácidas, intermedias y básicas.

**Andesitas.**- Roca volcánica generalmente porfídica que consiste de plagioclasa sódica.

**Basaltos.**-Roca volcánica que consiste en plagioclasa clásica.



**Figura IV.5 Geología del estado de Colima, se señala el sitio específico del Proyecto (en rojo).**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**Regiones Sísmicas en México**

México se encuentra en el borde suroccidental de la placa Norteamericana. Es un territorio muy inestable entre las placas del Pacífico, de Cocos y del Caribe. Así, en México son frecuentes los terremotos y abundan los volcanes activos. La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esta subdivisión, de conformidad con el Servicio Sismológico Nacional se realizó con fines de diseño antisísmico.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.



**Figura IV.6 Zonas sísmicas de México**

Con base en lo anteriormente expuesto así como en la Figura IV.6, encontramos que la zona de estudio se ubica en una zona determinada como D.

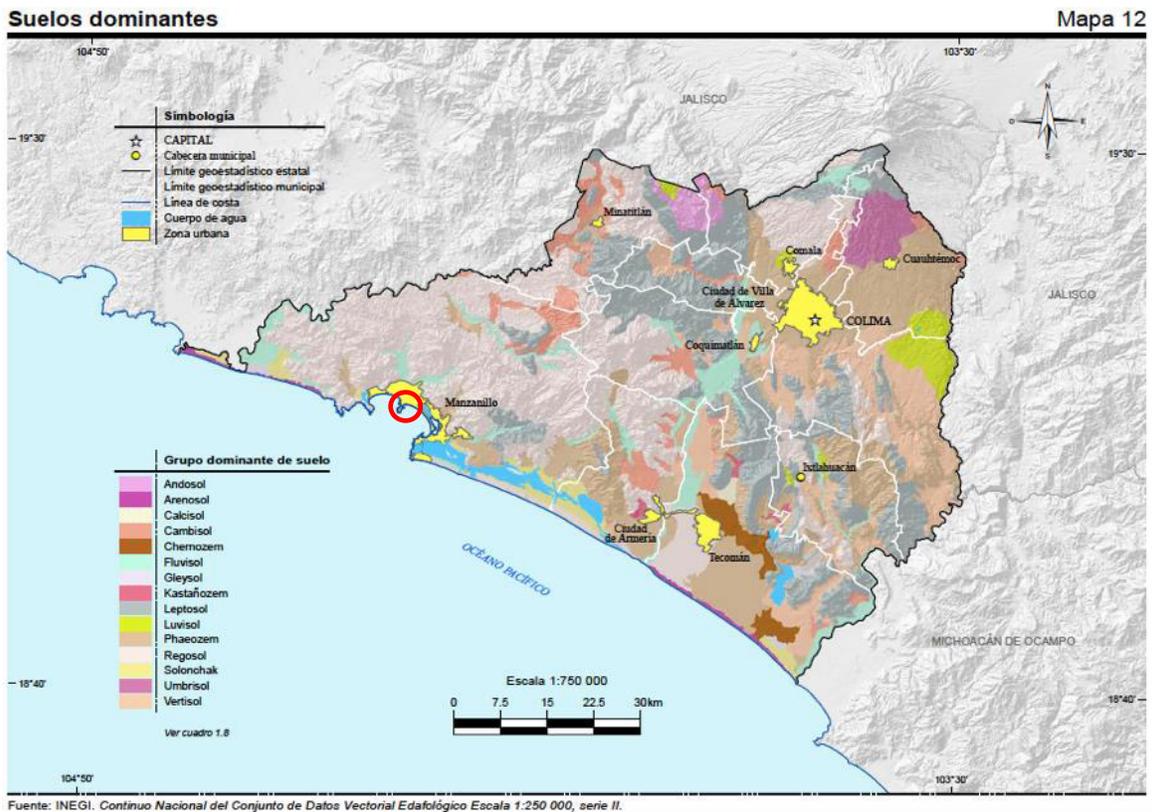
**7. Suelos**

La formación del suelo es resultado de la interacción de cinco factores: el material parental (roca), el clima, los seres vivos, la topografía y el tiempo (Jenny *et al.*1948); sin embargo, aunado a estos factores en los últimos 60 años la actividad humana ha promovido la transformación (degradación) de los suelos, con la consecuente destrucción de los ecosistemas. Cabe hacer mención que las pérdidas de suelo contribuyen al

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

calentamiento global, debido a que el carbono atrapado en el suelo escapa a la atmósfera (Pérez, 2004).

Los suelos del área donde se encuentra el proyecto se clasifican como regosoles, de acuerdo al anuario estadístico y geográfico de Colima (2016). Los suelos Regosoles, presentan características jóvenes de poco desarrollo y alta permeabilidad. Se trata de suelos poco evolucionados que muestran propiedades flúvicas, es decir, que reciben regularmente nuevos sedimentos debido a las crecidas de los ríos.



**Figura IV.7 Suelos dominantes del estado de Colima, se señala el sitio específico del Proyecto (en rojo).**

### **8. Tipo de Playa**

Las playas localizadas en las Bahías de Santiago y Manzanillo están conformadas por arenas. Están constituidas por una acumulación de sedimentos de origen mineral que son aportados por la erosión de punta y acantilados y por arroyos. La playa cercana al área de interés es de este tipo y el uso es exclusivo de los huéspedes del hotel Karmina, durante la realización de los trabajos, el área de las playas colindantes no se vera afectada.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**9. Uso de suelo y Vegetación**

El municipio cuenta con la siguiente división en cuanto al tipo de uso de suelo: Agricultura (34.50%) y zona urbana (3.03%), y el tipo de vegetación es Selva (40.60%), Pastizal (9.50%), Bosque (9.50%), Vegetación hidrófila (4.20%), Especial (0.30%)

En el siguiente cuadro se muestran las principales especies vegetales por grupo de vegetación descrito previamente

**Principales especies vegetales por grupo de vegetación** Cuadro 1.9

Concepto	Nombre científico	Nombre local	Utilidad
Bosque	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino nopis	Madera
	<i>Quercus castanea</i>	Encino colorado	Madera
	<i>Pinus</i> sp.	Pino u ocote	Madera
	<i>Abies</i> sp.	Oyamel, Abeto	Madera
	<i>Pachycormus discolor</i>	Copalquín, Elefante	Ornamental
Selva a/	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	Forraje
	<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo amarillo	Madera
	<i>Bursera</i> sp.	Copal	Madera
	<i>Acacia</i> sp.	Subín	Forraje
Pastizal	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite	Madera
	<i>Cynodon plectostachyum</i>	Estrella de África	Forraje
Vegetación hidrófila	<i>Panicum maximum</i> sp.	Guinea	Forraje
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle	Madera
Agricultura	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	Madera
	<i>Citrus limon</i>	Limón	Comestible
	<i>Saccharum officinarum</i>	Caña de azúcar	Industrial
	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo	Comestible
Especial	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Industrial
	<i>Crescentia alata</i>	Cuastecomate	Madera
	<i>Orbignya guacuyule</i>	Guacuyul	Madera
	<i>Carya</i> sp.	Nogal R/	Otro

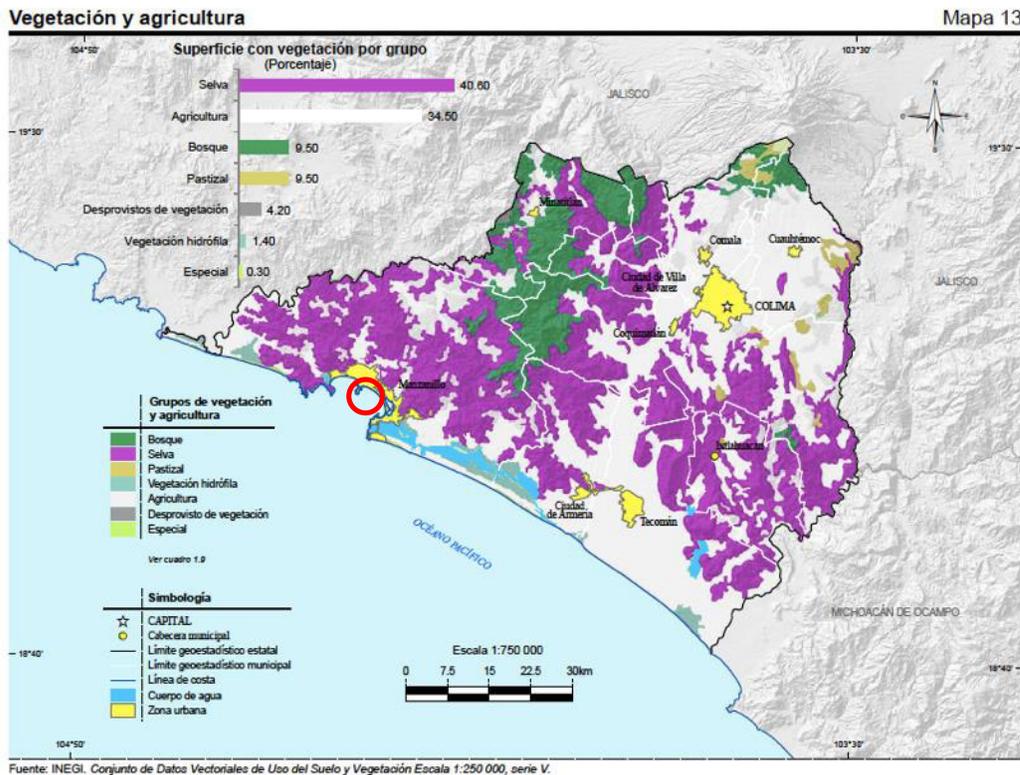
Nota: Solo se mencionan algunas especies útiles.

a/ Corresponde a vegetación secundaria de Selva baja caducifolia.

Fuente: INEGI. *Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, serie V.*

El uso de suelo presente en el área de estudio esta descrito como zona urbana y en el programa de ordenamiento ecológico y territorial de Manzanillo está bajo la política ambiental de aprovechamiento.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



**Figura IV.8**

**Vegetación del estado de Colima, se señala el sitio específico del Proyecto (en rojo).**

**10. Hidrología superficial y subterránea**

Los principales ríos de Colima nacen en Jalisco. El río más grande, ancho y caudaloso del estado es el Río Armería que desciende de la Sierra de Cacoma (se le conoce como Tuxpan, Naranjo o Coahuayana y limita con Jalisco por el este y con Michoacán por el suroeste) y tiene tres afluentes principales el río Comala, el Colima y el Ayuquila. El Río Cihuatlán (también conocido como Chacala, Marabasco o Paticajo), limita con Jalisco por el oeste y desciende por la zona oeste. El Coahuayana, que nace en el Municipio de Tamazula, Jalisco, con su afluente el Salado, riega la parte oriental y limita con Michoacán. Dentro del territorio la corriente más importante es la del Río Salado que nace al norte del Valle de Colima y recibe las aguas de muchos arroyos de los municipios de Cuahtémoc, Colima e Ixtlahuacán para confluir con el Río Coahuayana.

En la zona costera se localiza la laguna Potrero Grande, ubicada en el municipio de Manzanillo, al igual que la de Miramar y la de San Pedrito. También se encuentran las lagunas de Alcuzahue y la de Amela, ubicados en el municipio de Tecomán; y la laguna Cuyutlán, localizada en los municipios de Armería y Manzanillo, rica en depósitos de sal, y donde se ubica el estero Palo Verde, entre otros. Existen en la entidad varios depósitos lacustres, los de mayor capacidad se encuentran en la zona costera y los de menor

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

capacidad en el Valle de Colima (INAFED, 2010). A continuación, se enlistan las principales corrientes y cuerpos de agua del estado de Colima.

**Principales corrientes y cuerpos de agua**

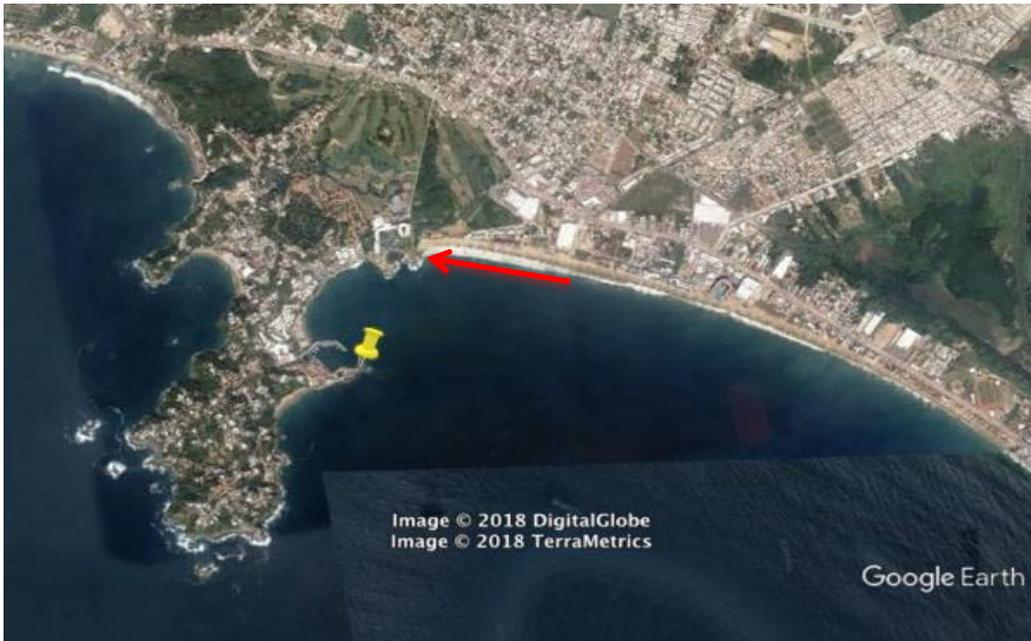
Cuadro 1.7.1

Corrientes de agua		Cuerpos de agua
Nombre	Nombre	Nombre
Amería	Punta de Agua	Laguna de Cuyutlán
Río Salado	La Atravesada	Laguna de Amela
Marabasco	El Cajón	Laguna de Alcuzahue
Minatitlán	Las Truchas	Laguna las Garzas
Coahuayana	Chandiablo	Laguna de Juluapan
El Naranjo	San José	Estero Palo Verde
Río Barranca del Muerto	San Miguel el Ojo de Agua	Presa la Limonera (Aguirre)
Río de la Lumbre	Las Pilas	
El Zarco	El Zacate	
La Tía Barragana R/ Canoas	Canal Bajo Amela	
Juluapan (San Palmar)	Canal Tecuanillo	
Colima	Canal Medio Amela	
El Camichín	Cachepegual	
La Fundición	Canal Zanja Prieta	
Cacao	San Juan	
	El Naranjito	

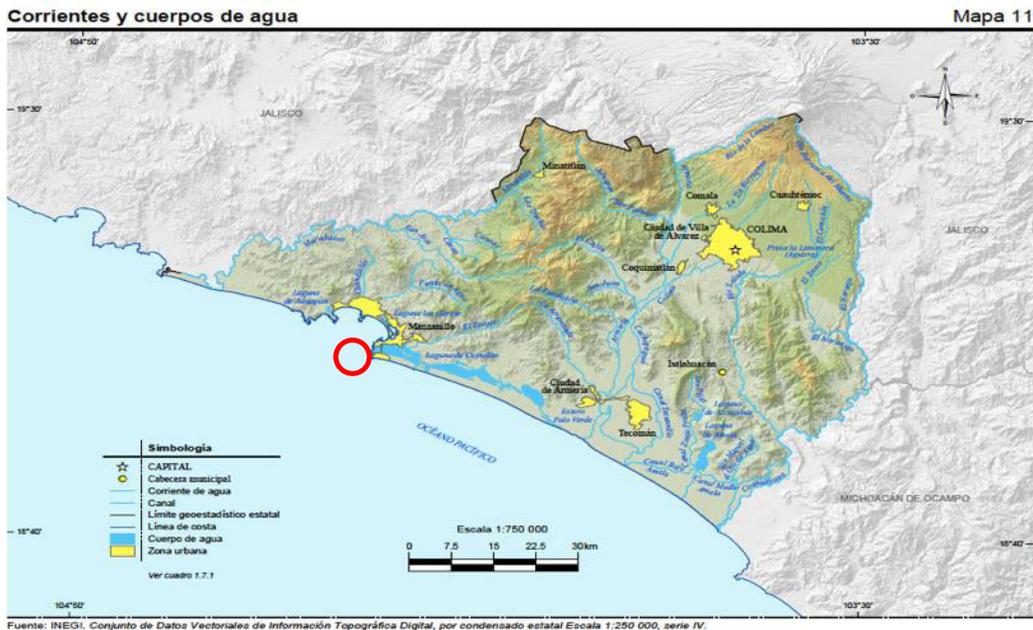
Fuente: INEGI. *Conjunto de Datos Vectoriales de Información Topográfica Digital, por condensado estatal Escala 1:250 000, serie IV.*

Cercanas al área de estudio se localizan dos corrientes de agua; a 2.37 Km se encuentra la corriente de agua perenne El Chandiablo y a solo 0.72 km se ubica la desembocadura al mar de la corriente Intermitente denominada Salagua, en la siguiente imagen se señala dicha corriente de agua.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



**Corriente intermitente Salagua que desemboca al mar**



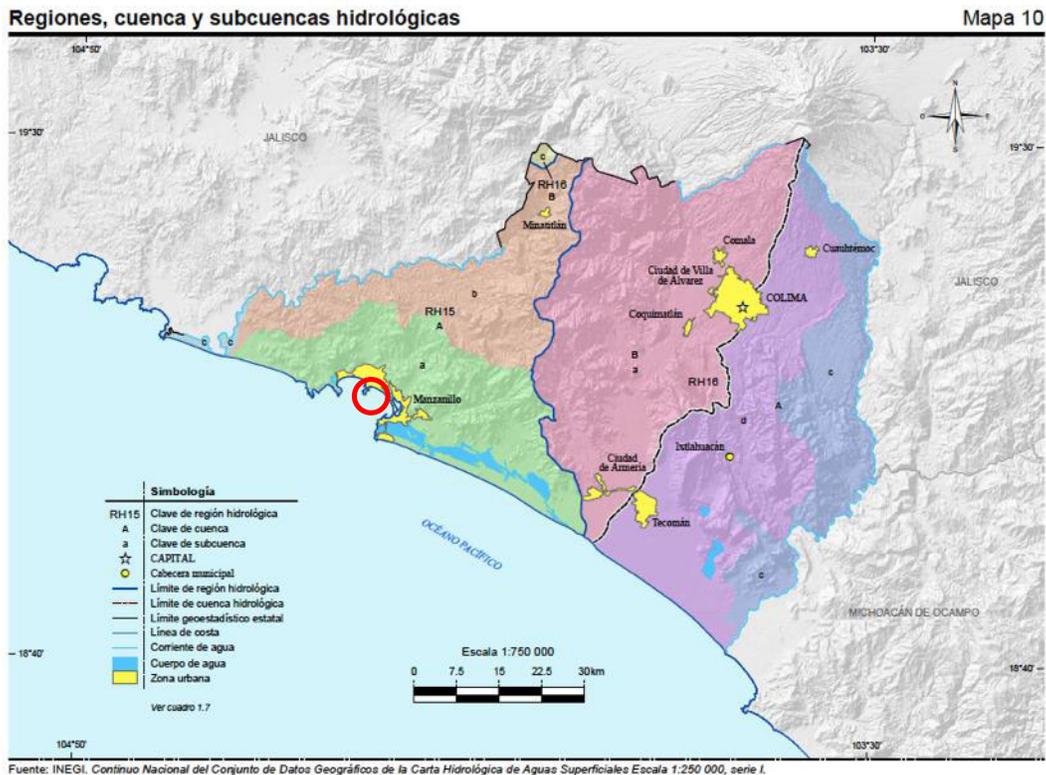
**Figura IV.9 Corrientes y cuerpos de agua del estado de Colima, se señala el sitio específico del Proyecto (en rojo).**

El área donde se pretende realizar el proyecto se encuentra inmerso en la Región Hidrológica RH15 de nominada Costa de Jalisco, Cuenca Río Chacala-Purificación la cual

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

comprende el 31.23% del territorio de estado de Colima, esta se divide en tres Subcuencas; el sitio de interés pertenece a la subcuenca de mayor tamaño (16.95%) de nombre Laguna Cuyutla.

El área de interés se encuentra en la Bahía de Manzanillo, Su comunicación con mar abierto ocurre a través de una boca que se extiende sobre una línea imaginaria de 15 km de longitud, entre punta Carrizal y punta Ventanas. Tiene un ancho promedio de 6.5 km en dirección perpendicular noreste-suroeste y una superficie de 120 km<sup>2</sup>, aproximadamente. Tiene una profundidad media de 43 m, profundidades máximas de 86 m y menores a los 10 m cerca de la línea de costa (Secretaría de Marina 1973, Galicia-Pérez 1987, 1994).



**Figura IV.10 Regiones, cuencas y subcuencas del estado de Colima, se señala el sitio específico del Proyecto (en rojo).**

Se sabe que la circulación hidrodinámica afecta e incide directamente en la distribución de la temperatura, salinidad, densidad y nutrientes (Olivos Ortiz *et al.* 2005), siendo estos últimos los que regulan directamente la red alimenticia dentro del océano (desde el fitoplancton hasta los grandes mamíferos).

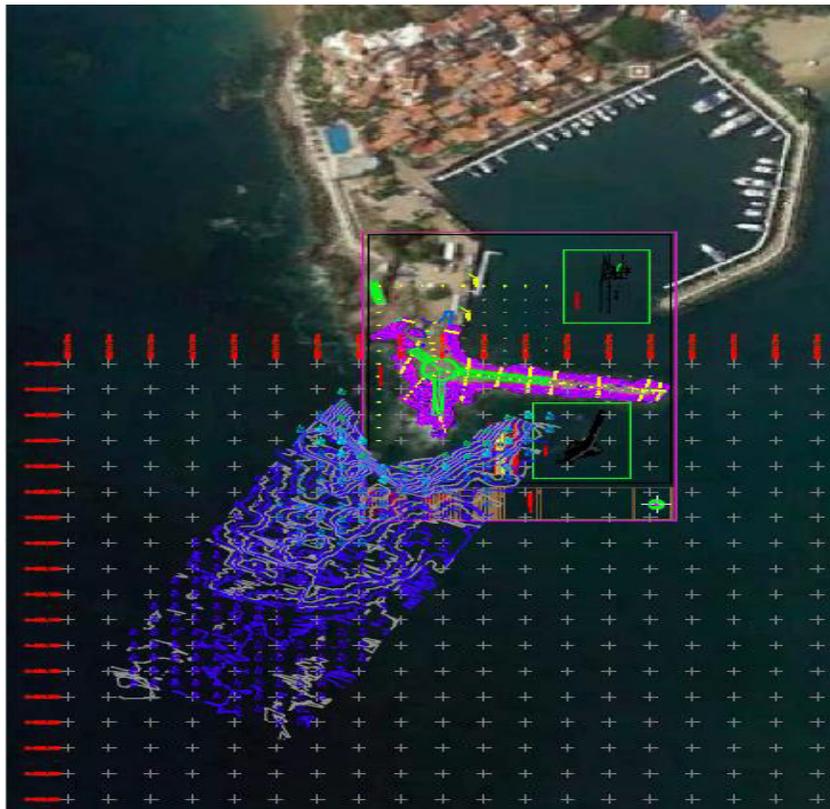
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

El conocimiento de la circulación sirve de base para realizar estudios de dispersión tanto de organismos marinos como de sustancias vertidas al mar, y también en estudios sobre hábitats marinos como arrecifes, ya que, por ejemplo, los organismos filtradores dependen considerablemente de las condiciones dinámicas del lugar. Además, las corrientes marinas transportan sedimentos del fondo marino y de la zona costera, lo que origina la creación de diferentes ambientes marinos y variadas configuraciones costeras.

**Circulación en la Bahía de Manzanillo.**

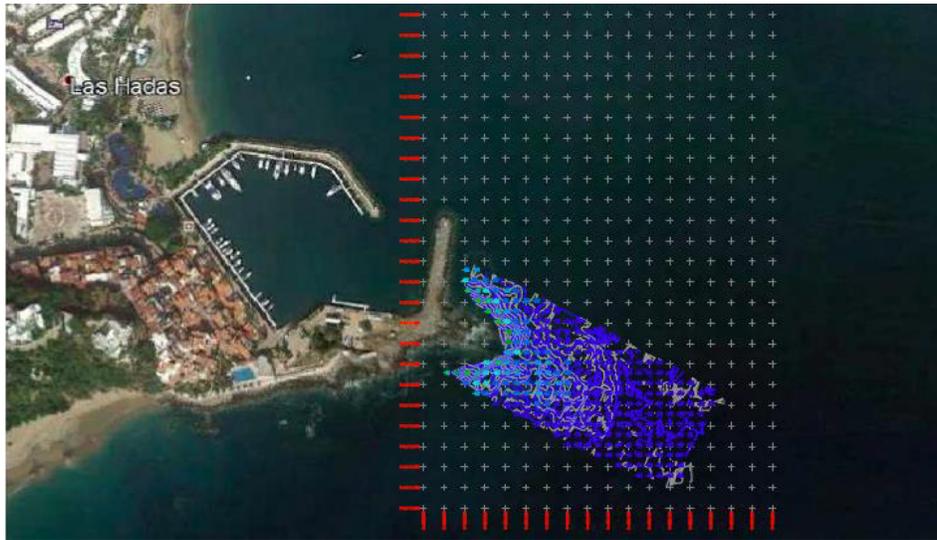
La Bahía de Manzanillo es uno de los cuerpos de agua costeros que ha sido poco estudiado desde el punto de vista de la oceanografía física. Sin embargo, existen estudios que sugieren que la circulación dentro de la bahía sigue los contornos topográficos en asociación con el sistema de vientos dominantes y a la rotación de la tierra, y en menor medida por la influencia de la marea (Carbajal y Galicia 2002).

**De los estudios de batimetría realizados en el área del Proyecto, se obtiene lo siguiente (Ver planos anexos): Los estudios batimétricos tienen como objetivo la medición y determinación de los calados existentes en una determinada área, así como datos de mareas y corrientes.**



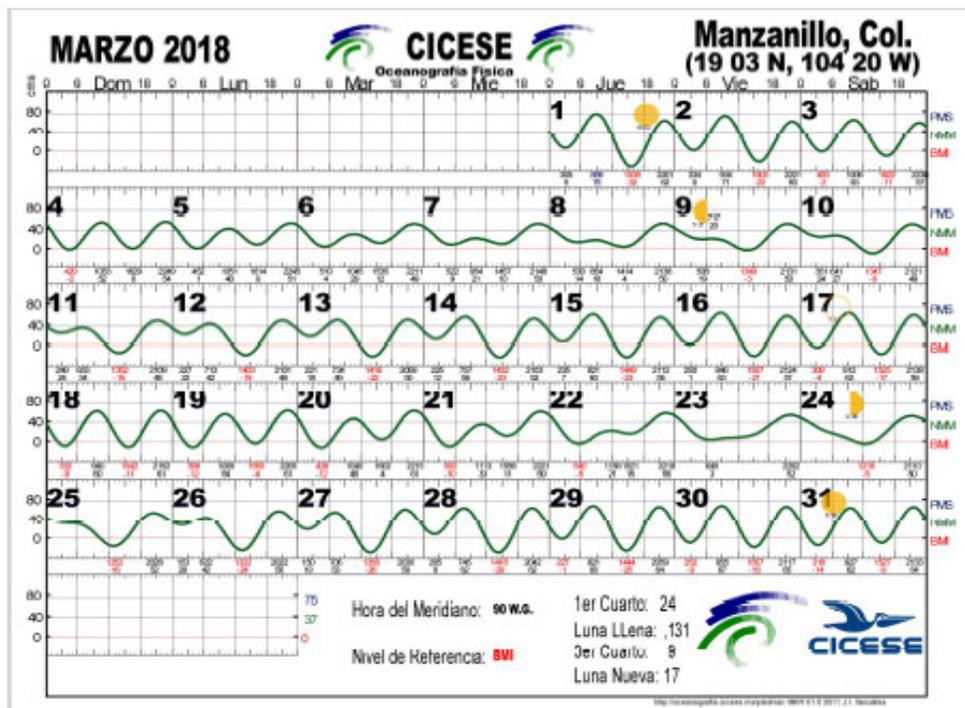
**Resultados del estudio de Batimetría en el área del proyecto.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



Resultados del estudio de Batimetría en el área del proyecto.

Con relación a la predicción de mareas, se obtuvo lo siguiente:



Los principales factores que estarían determinando la circulación en esta bahía se enlistan a continuación:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**Corrientes:** El sistema de circulación de gran escala frente a la plataforma continental de Manzanillo está conformado por dos flujos provenientes del norte: la corriente de California (agua fría: < 23 °C) y la del golfo de California (agua caliente: > 25 °C) y por un flujo proveniente del sur, la corriente mexicana o corriente costera de Costa Rica (aguas cálidas: > 27 °C) (Torres-Orozco 1993).

De febrero a junio las corrientes de California y del Golfo de California son intensas; su flujo suele extenderse hasta el sur cerca de las costas de Michoacán, por lo tanto la presencia de la corriente mexicana frente a las costas de Colima es nula en este periodo.

**Mareas:** En el océano Pacífico la componente de marea predominante es la semidiurna  $M_2$  (lunar principal con periodo del 12.4 horas). Las variaciones del nivel del mar en la bahía de Manzanillo, en esta zona, son menores a 0.7 m y, por lo tanto, la corriente marina ocasionada por marea no es mayor a 2 cm/s (Clemente-Ramírez 1991).

**Viento:** Después de aplicar un modelo hidrodinámico numérico para conocer la circulación originada por viento estacionario dentro de la bahía de Manzanillo, Galicia-Pérez (1987, 1994) y Gaviño y Galicia (1993) determinaron que ésta cambia de dirección de manera estacional.

En el periodo de febrero a junio la circulación podría ser anticiclónica (en el sentido de las manecillas del reloj), ya que los vientos dominantes son del sector oeste-noreste con velocidad media anual de 5 m/s. En este caso el agua se introduce por la ensenada Higueras y se sigue bordeando por punta Juluapan, las playas de área de Santiago, la punta Santiago y las playas de Manzanillo, para salir a la altura de punta Ventanas, donde se crea una pequeña corriente.

Por otra parte, de julio a enero la corriente mexicana suele predominar sobre las corrientes del norte y, por lo tanto, en este periodo la circulación dentro de la bahía podría ser en el sentido contrario a las manecillas del reloj. Los vientos dominantes son del sector sureste y se tiene la presencia de huracanes, siendo más frecuentes entre los meses de junio y octubre, alcanzando velocidades hasta de 15 m/s.

En este caso se puede decir que el patrón de circulación se invierte respecto al anterior, es decir, el agua penetra por punta Ventanas, sigue la configuración de la costa bordeando el área de Manzanillo, la península de Santiago, el área de Santiago y finalmente la punta Juluapan, por donde sale de la bahía.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

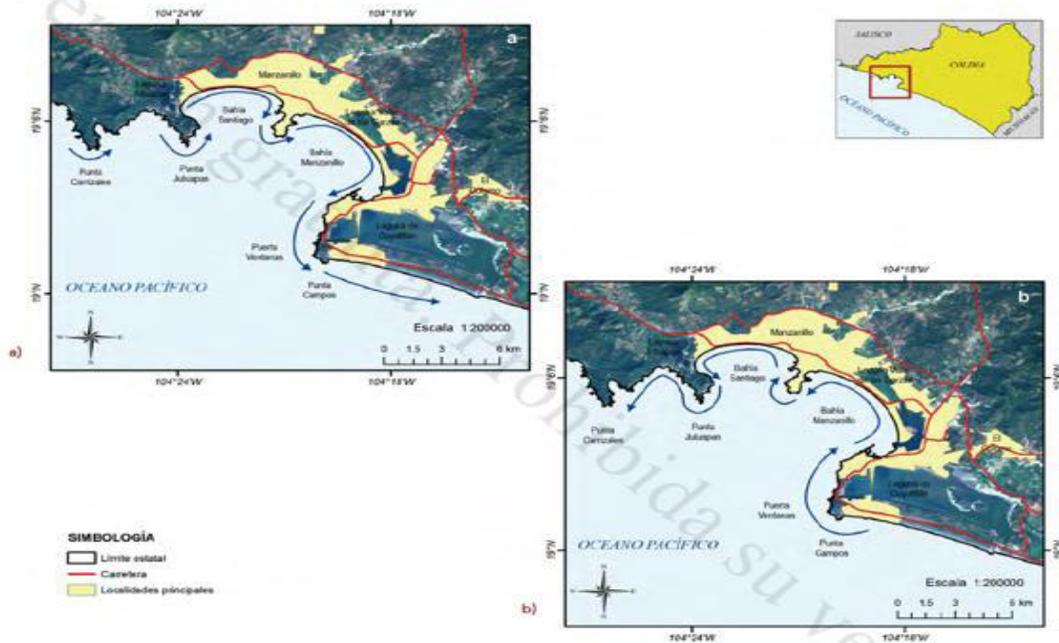
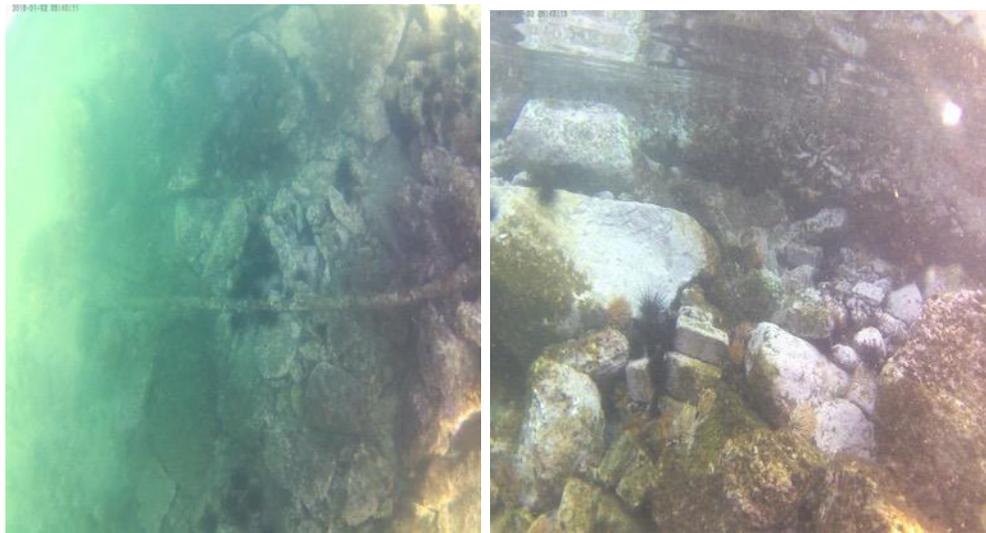


Figura IV.11 Patrón de circulación en la bahía de Manzanillo: a) de febrero a junio y b) de julio a enero.  
Fuente: CONABIO (2016)



Fotografías del lecho marino en el área del proyecto.

Se realizaron pruebas de calidad de agua para analizar las concentraciones de enterococos, coliformes fecales y cloro residual, para enterococos se obtuvieron resultados con valores por debajo de los establecidos en la norma NMX-AA-1120-SCFI-2006 que establece los

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas, la muestra de agua de mar fueron colectadas el día 11 de abril del 2018 en el área donde se pretende realizar la obra, los análisis fueron realizados por la empresa Supervisiones Técnicas y Control de Calidad S.A. de C.V con sede en Manzanillo; a continuación se muestran los resultados de la prueba realizada.

**MUESTRA DE AGUA DE MAR**

**INFORME DE RESULTADOS**

Análisis Microbiológico					
M U E S T R A					
#	Parámetros	Las Hadas espigón*	Unidades	Valores normales NMX-AA-120-SCFI-2006	Referencia de análisis
1	Enterococos	< 1.8	NMP/100ml	< 500 enterococos/100ml	NMX-AA-120-SCFI-2006
2	Coliformes fecales	< 2	mg/l	- ° -	- ° -

Análisis Físico Químico					
3	Cloro residual (Cl <sub>2</sub> ) Método DFD	0.0	mg/l	- ° -	- ° -

Enterococos (por cada 100ml)	
Nivel sustentable	< 100
Nivel aceptable	101 - 300
Nivel inadecuado	301 - 500
Riesgo sanitario	> 500

ATENTAMENTE

ING. LUIS ALFREDO QUINTERO RAMÍREZ.  
DIRECTOR GENERAL.

**IV.2.2 Aspectos bióticos**

**11. Vegetación**

La información sobre la vegetación de las playas de Colima es muy escasa. Las especies más frecuentes en las playas : *Abornia marítima*, *Canavalia rosea*, *Ipomea pes-coprea*, *Sesuvium portulacastrum* y *Cenchrus ssp.* En la zona de matorral y selva espinosa se puede encontrar *Bursera excelsa favionalis*, *Bursera grandifolia*, *Elytraria imbricata*, *Vinca rosea* y *Caesalpinia spp.*

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

Con relación a las especies acuáticas más comunes en el área de influencia la costa de Manzanillo, podemos mencionar a las algas. Las macroscópicas que están adheridas al sustrato marino (Bentónicas) o las microscópicas que se encuentran en la Columna de agua (Plancton). Las Algas Bentónicas se agrupan a su vez en tres divisiones; Algas verdes (Chlorophyta), Algas cafés (Phaeophytas) y Algas rojas (Rodophytas). Estas últimas predominan con mayor frecuencia en el área de estudio.

En la Bahía de Manzanillo se ha reportado Plancton: *Chaetoceros lorenzianus*, *Thalassiosira subtilis*, *Nitschia pacifica*, *Chaetoceros danicus*, *Coscinudiscus curvatulus*, *Isthmia nervosa* y *Skeletonema costatum*.

Con relación a las actividades del proyecto, no se considera que afectará a alguna de las poblaciones de vegetales acuáticas existentes debido a su escasa presencia en el área donde se pretende desarrollar el proyecto.



Figura IV.12 Fotografía aérea del sitio donde se pretende realizar el proyecto.

## **12. Fauna**

El área en la que se pretende realizar el proyecto esta en su mayoría rodeada por aguas del pacífico mexicano, por lo que este apartado se centra principalmente en fauna acuática en la zona de influencia del área del proyecto.

**Ornitofauna:** Las especies de aves marinas mas frecuentes en el sitio del proyecto son: Cerceta azul (*A. Discors*), Gaviotas (*Larus sp*), Pelicano blanco (*Pelicanus erythrorhynchos*), Albatros cormorán (*Phalacrocorax sp*), Garza morena (*Ardea herodias*), Tijerata (*Fragata magnificenses*), Espatula (*Ajaia ajaja*), Golondrinita marina (*Sterna albifrons*), Gavilan pescador (*Pandion haliactus*) y otras especies migratorias.

En las costas de Manzanillo existen algunas poblaciones de peces entre los que se identifican las siguientes: Laureles (*Caranx hipos*), Pargo mulato (*L. novemfasciatus*), Lisas (*Mugil cephalas*), Berrugata (*Umbrina Xanti*), Constantino (*Cetropomus nigrescens*), Sardina (*Anchovia macrolepidota*), Curvina (*Ophiosceos sp*), Aguja (*Hyporhampus patris*), Malacpa (*Diapterus peruviannus*), Sierra (*Scomberomorus sierra*), Cocinero (*Caranx caballus*), y otras especies.

También se tiene reportada la presencia de animales bentónicos como los anélidos (poliquetos), crustáceos (anfípoda, ostrácoda, isópoda), moluscos (pelicípodos, bivalvos, gasterópodos) y equinodermos (ofiúridos).

### **Sitio RAMSAR**

El Sitio RAMSAR en mención conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en términos regionales. Comprende una porción del litoral caracterizada por ser una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas bahías de fondo rocoso y escasa profundidad creando un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el litoral del pacífico mexicano.

El Anuario estadístico y geográfico de Colima report para el estado cuatro Sitios RAMSAR: La Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, El Santuario Playa Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo y La Laguna de Cuyutlan vasos II Y IV y la Laguna Barra de Navidad que comprende superficie de los estados de Colima y Jalisco.

El área donde se pretende desarrollar el proyecto no se encuentra dentro de ninguno de los sitios antes mencionados, correspondientes a áreas de importancia ambiental. En el cuadro siguiente se describe información básica de cada uno de los sitios RAMSAR en el estado.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**Sitios Ramsar**  
 Al 31 de diciembre de 2015

Cuadro 1.11

Fecha de designación	Denominación	Sitios	Latitud norte			Longitud oeste		
			Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos
<b>Total</b>		<b>4</b>						
02-II-2008	Santuario Playa Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo	1	18	48	57	103	54	09
02-II-2004	Reserva de la Biósfera Archipiélago de Revillagigedo a/	1	19	20	09	114	50	07
02-II-2011	Laguna de Cuyutlán vasos III y IV	1	18	58	09	104	03	41
02-II-2008	Laguna Barra de Navidad b/	1	19	10 R/	55 R/	104	39	32 R/

Nota: Los sitios Ramsar se refieren a humedales de importancia internacional, considerados como ecosistemas fundamentales en la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos y estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías y suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural y usos tradicionales). Estos sitios se han venido determinando y registrando en México a partir del 4 de noviembre de 1988 derivado de la Convención celebrada en 1971 en la ciudad de Ramsar, Irán. Cabe señalar que estos humedales pueden o no estar incluidos dentro de las denominadas áreas naturales protegidas.

a/ No se reporta en el mapa.

b/ Comprende superficie de los estados de Colima y Jalisco.

Fuente: CONANP. Humedales de México. <http://ramsar.conanp.gob.mx/sitios.php> (14 de julio de 2016).

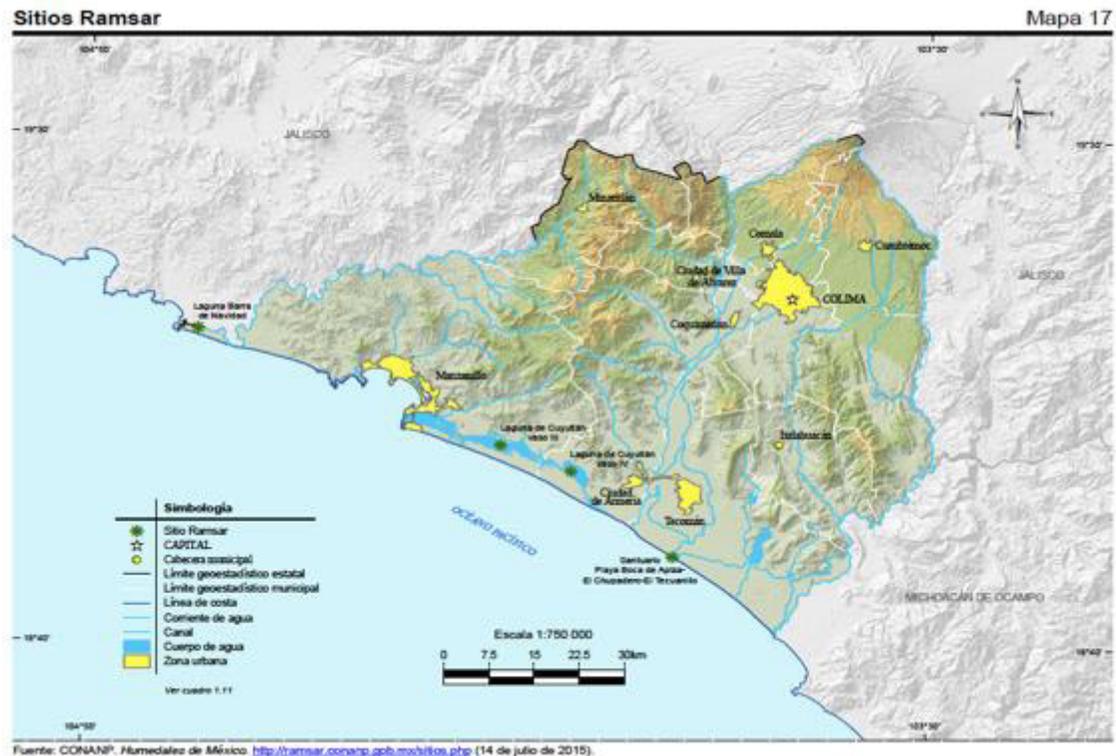


Figura IV.13 Sitios RAMSAR del Estado de Colima

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**AREAS NATURALES PROTEGIDAS.**

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el estado de Colima cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas, ninguna de ellas se localiza en el Municipio de Manzanillo por lo tanto la realización del proyecto pondrá en riesgo la conservación y permanencia de dichas áreas. A continuación se presenta el cuadro de ANP del estado de Colima.

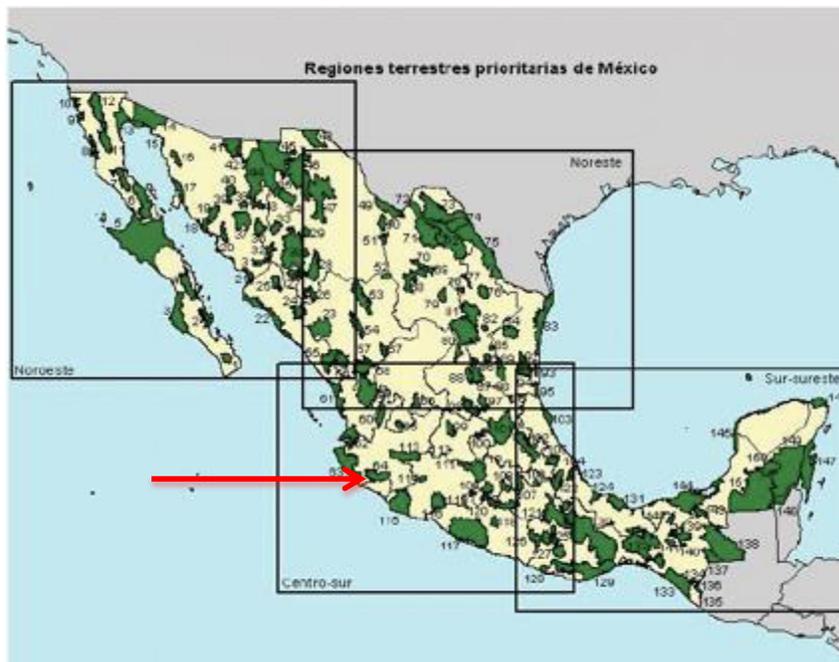
<b>Nombre</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Área</b>	<b>Municipio</b>
Volcan de Colima	Parque Nacional	9,600 has	Comala y Cuahtémoc
El Jabalí	Área de protección de flora y fauna	5,179 has	Comala
Las Huertas	Área de protección de recursos naturales	167 has	Comala
Sierra de Manantla	Reserva de la Biósfera	139,577 has en Jalisco y Colima	Comala y Minatitlan
Revillagigedo	Parque Nacional	14,808.780 has	Oceano Pacífico (Costa de Manzanillo)

En este sentido el proyecto no implica afectación de áreas naturales protegidas existentes.

Con respecto a la clasificación de regiones prioritarias que maneja el Consejo Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), el polígono del proyecto no se localiza dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria, siendo la más cercana la No. 64. La cual se describen sus generales en la tabla siguiente:

<b>Nombre</b>	<b>Categoría</b>	<b>Ubicación</b>
No. 64 Manantlán-Volcán de Colima	Región Terrestre Prioritaria	Latitud N: 19° 18' 48" a 19° 45' 19" Longitud W: 103° 31' 23" a 104° 28' 55"

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



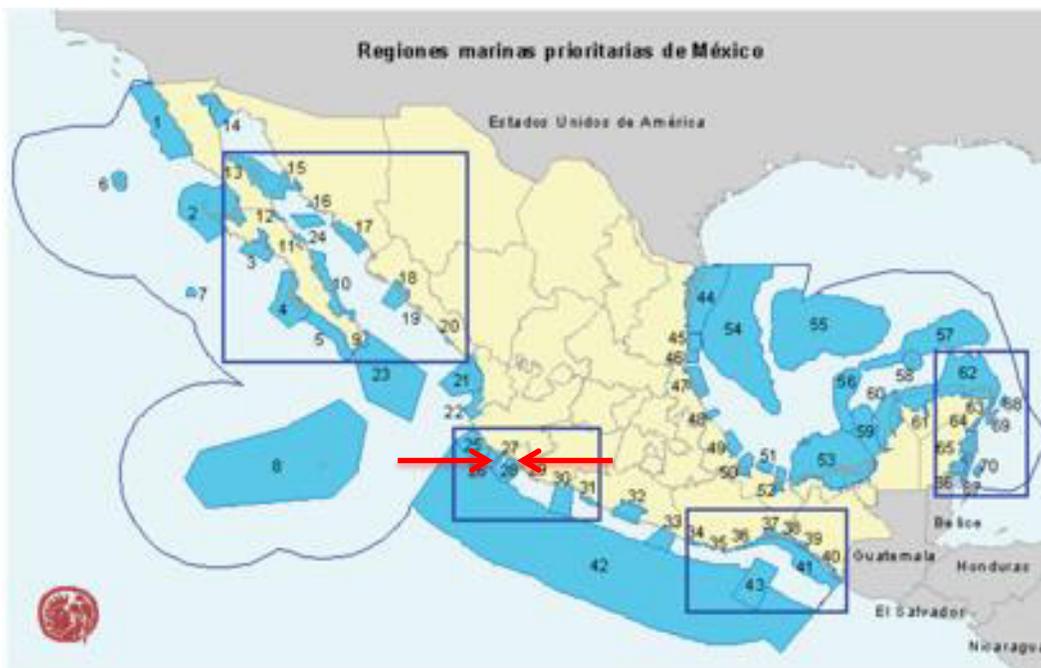
Mapa Distribución de las Regiones Terrestres Prioritarias en el país según CONABIO. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

El proyecto no afectará esta Región Terrestre Prioritaria.

Las Regiones Marinas Prioritarias No. 27 y 28 son las más cercanas al área donde se pretende realizar el proyecto, ninguna de ellas se verá afectada con el desarrollo de los trabajos de reparación y protección contemplados en el proyecto.

<b>Nombre</b>	<b>Categoría</b>	<b>Ubicación</b>
No. 27 Punta Graham-El Carrizal	Región Marina Prioritaria	Latitud N: 19° 10' 48" a 18° 27' Longitud W: 104° 55' 48" a 104° 26' 24"
No. 28 Cuyutlán-Chupadero	Región Marina Prioritaria	Latitud N: 19° 3' a 18° 5' 24" Longitud W: 104° 44' 24" a 103° 44' 24"

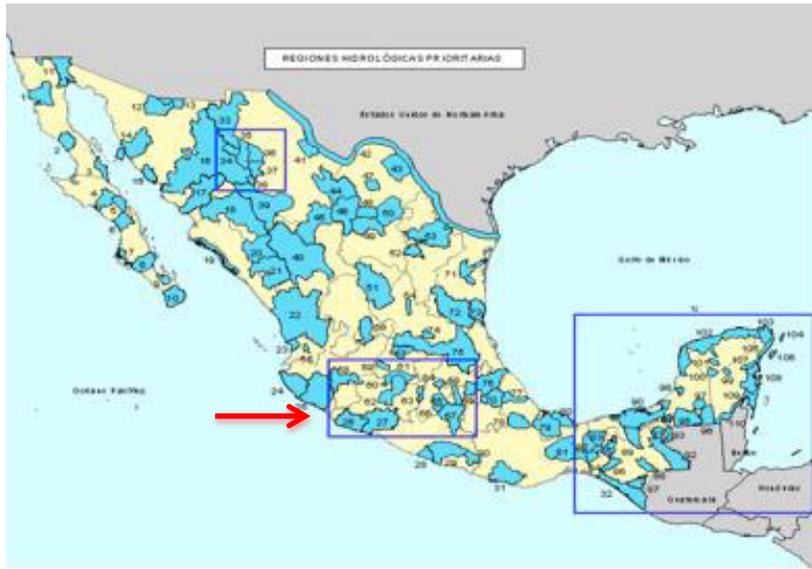
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



Mapa Distribución de las Regiones Marinas Prioritarias en el país según CONABIO Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. CONABIO. México.

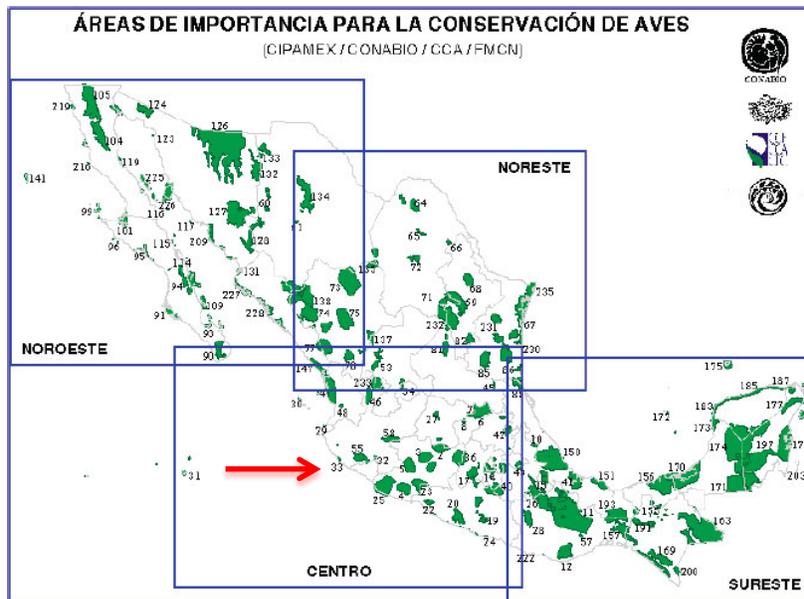
Con respecto a las regiones hidrológicas prioritarias para la CONABIO el municipio de Manzanillo forma parte de la No. 25 denominada Ríos purificación y armería, cuenta con una extensión de 15,052.41 km<sup>2</sup>, los recursos hídricos que la conforman son las presas San Agustín y del Mojo, Laguna de Cuyutlán, los Ríos Purificación, Cihuatlán, Armería-Ayuquila, Cohayana, Ameca, Manantlán y San Pedro, cabe mencionar que el desarrollo de proyecto no se encuentra ni afectara ninguno de los cuerpos de agua antes mencionados.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**



Mapa de las Regiones Hidrológicas Prioritarias 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. CONABIO.

Así también, el área del proyecto no se encuentra dentro de alguna de las áreas de importancia para la conservación de aves de la CONABIO.



Mapa de Áreas de Importancia para la conservación de Aves 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.

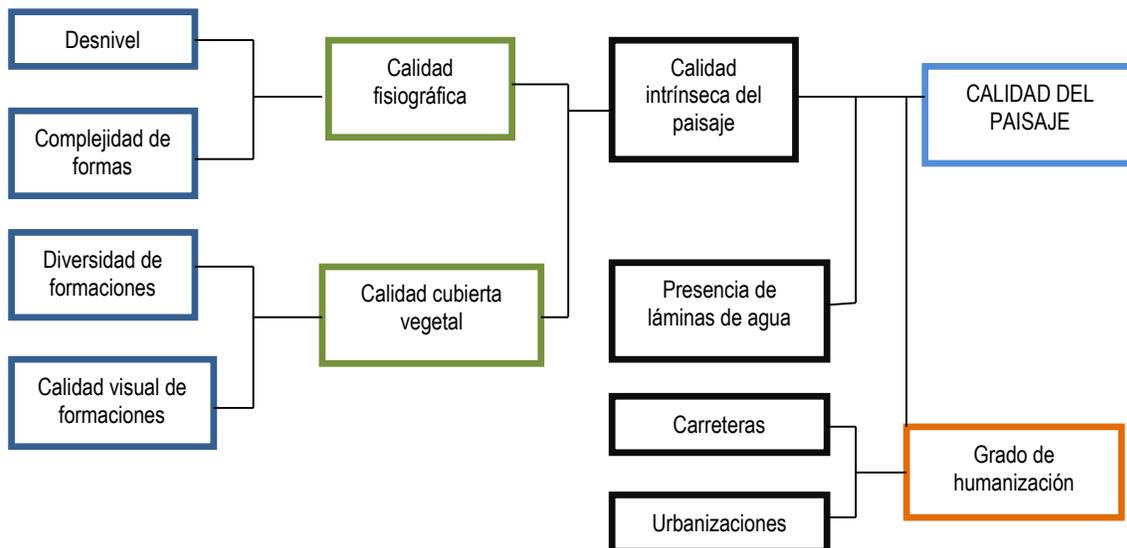
### IV.2.3 Paisaje

El paisaje es la percepción plurisensorial (Díaz Pineda) de un sistema de relaciones ecológicas. Es decir, el complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, plantas y animales. Pero además, es el escenario de las actividades humanas, por tanto determina de alguna manera las costumbres de los habitantes de una zona.

#### **Calidad visual del paisaje.**

Por calidad del paisaje, como valor intrínseco del mismo, podemos entender al conjunto de características, visuales y emocionales, que califican su belleza. Blanco, en 1979, entendía por calidad de un paisaje “*el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve*”. Esta definición del concepto de calidad visual del paisaje impone un alto grado de subjetividad a la hora de su medida, dado que la belleza se aprecia y reconoce de forma distinta y en mayor o menor grado según los observadores.

Se han considerado cuatro variables para evaluar la calidad visual: fisiografía, vegetación, presencia de láminas de agua y grado de humanización. Las dos primeras, por su carácter extensivo, nos permiten establecer un primer valor de calidad, que podemos llamar calidad intrínseca del paisaje. Este valor será matizado en función de las otras dos variables, que añaden (en el caso de la presencia de láminas de agua) o restan (según el grado de humanización) calidad al paisaje. Estas cuatro variables han sido integradas siguiendo el esquema metodológico que se presenta.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

El resultado de la aplicación de este modelo permite clasificar cada una de las unidades de paisaje en función de su calidad paisajística, estableciéndose 5 clases de calidad del paisaje, donde la clase 1 representa el menor valor de calidad y la clase 5 el mayor valor de calidad.

**Calidad Visual:**

1. Muy baja
2. Baja
3. Media
4. Alta
5. Muy alta

Para el caso del sitio del proyecto, la calidad visual se considera **muy alta**, ya que actualmente hacia el este y sur se visualiza la Bahía de Manzanillo en el Océano Pacífico con una alta calidad intrínseca del paisaje. Por otro lado, se desarrollan actividades turísticas en el entorno inmediato existiendo infraestructura hotelera, por lo que la calidad visual no se verá afectada por las actividades del proyecto. En sí se considera una mayor calidad del paisaje una vez que el proyecto concluya, ya que se realizarán trabajos de reparación que no reducirá la calidad del paisaje actual. Por lo anterior se puede establecer que no se romperá con el paisaje natural actual.

***Fragilidad visual del paisaje***

El concepto de Fragilidad Visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como “la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo” (Cifuentes, 1979), dicho de otra forma la fragilidad o vulnerabilidad visual sería “el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas. La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

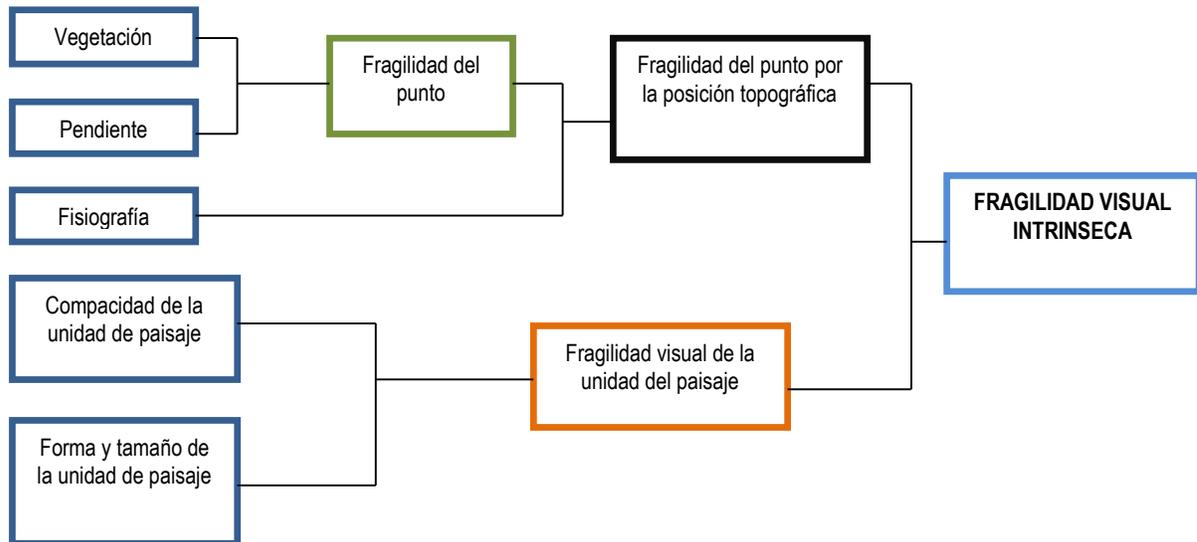
**Fragilidad Visual:**

6. Muy baja
7. Baja
8. Media
9. Alta
10. Muy alta

En el caso del proyecto a la hora de evaluar la fragilidad visual se han utilizado los siguientes factores: vegetación y usos del suelo, pendiente, fisiografía, cuerpos de agua, forma y tamaño de la unidad de paisaje.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**Modelo para la evaluación de la Fragilidad intrínseca del paisaje.**



La fragilidad visual en el caso del sitio del proyecto, se considera **baja** ya que las actividades a desarrollar y una vez concluido el proyecto, potenciarán la capacidad del paisaje actual de absorción por las actividades antropogénicas.

**Visibilidad.**

La mayor parte de los estudios encaminados al análisis visual del paisaje conceden gran importancia a la determinación de las áreas de visibilidad desde los distintos puntos de observación. En nuestro caso, entendemos por visibilidad aquellas zonas visibles desde los denominados “miradores” humanos (núcleos urbanos, carreteras, otras áreas frecuentadas por el hombre).

**Visibilidad:**

11. Muy baja
12. Baja
13. Media
14. Alta
15. Muy alta

La visibilidad en el caso del sitio del proyecto, se considera **muy alta**. Se considera que el proyecto no afectará la visibilidad ya que no se realizará la construcción de ningún tipo de obra civil que sobresalga de la superficie de la escollera que se pretende proteger, por lo tanto, la realización del proyecto no implica reducir la misma.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

La calidad, fragilidad y visibilidad son variables que por sí solas tienen un valor para la planificación y gestión del paisaje, siendo importante disponer de la información que cada una de ellas aporta. Considerando la siguiente escala:

1.- Muy baja	0%-20%
2.- Baja	21%-40%
3.- Media	41%-60%
4.- Alta	61%-80%
5.- Muy alta	81%-100%

Se concluye para el caso particular del proyecto, lo siguiente:

**Calidad Visual= Muy alta 90 %**

**Fragilidad Visual= Baja 30 %**

**Visibilidad= Muy alta 90 %**

**Para el caso del proyecto bajo análisis, el paisaje no se verá alterado, se considera que una vez concluido el proyecto se tendrá una mayor calidad paisajística. No se construirá obra civil que sobrepase la superficie de la escollera ya que se trata de trabajos de reparación que no obstruirán la visibilidad.**

#### **IV.2.4.1 Descripción del medio socioeconómico.**

##### **EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA**

##### **DESARROLLO SOCIAL**

El municipio de Manzanillo se localiza en la parte suroeste del Estado de Colima, sobre la costa meridional del Océano Pacífico, entre los 103°59' y 104°44' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich y los 18°53' a 19°18' latitud norte. Su extensión territorial abarca una superficie de 1,578.4 Km<sup>2</sup> (POET, 2016).

Ocupa el 23.83% de la superficie del estado, cuenta con 183 localidades y una población total de 184 541, 92 362 Hombres y 92, 179 Mujeres. La tendencia de crecimiento real ha sido mayor a la estimada, lo que indica la necesidad de mejorar y adecuar los proyectos de urbanización. El 60% de su población es menor de 30 años, lo que explica la fuerte demanda de vivienda, de empleos bien remunerados y de opciones educativas de calidad que estén vinculadas al aparato productivo local.

Las construcciones existentes tienen una gran escala de variantes en cuanto a la utilización de materiales y recursos de infraestructura, pero siempre en condiciones donde prevalece un modo de edificación abierto de las construcciones, particularmente

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

realizadas por sectores económicos solventes, desarrollando vivienda de tipo medio y residencial, no observándose la prevalencia de vivienda popular en la zona.

## **INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES**

### **Educación**

La educación en Manzanillo se encuentra muy descompensada ya que es visible la baja que se va teniendo conforme se aumenta el grado de escolaridad. El número de estudiantes en primaria son 47,460, en secundaria: 38,661, en preparatoria: 20,857, en grado profesional: 15,051, en maestría: 929 y en doctorado: 158 personas. El grado promedio de escolaridad de la población de 15 y mas años en el municipio de Manzanillo es de 9.0, cifra que se encuentra arriba de la cifra estatal que esta en 8.9 y de la nacional que es de 8.6; la tasa de analfabetismo de la población de 15 años y mas es de 4.3% siendo el tercer municipio del estado de Colima con menor tasa de analfabetismo.

En el servicio de educación el municipio cuenta con 24 instituciones que brindan el servicio de nivel preescolar entre los que podemos contar guarderías y jardines de jardines de niños, 15 instituciones privadas educación primaria, 6 instituciones provadas de educación secundaria, nivel medio superior 9 instituciones privadas, Nivel superior 9 instituciones privadas.

### **Salud**

El Municipio de Manzanillo cuenta con un total de 47 unidades médicas en servicio de las instituciones públicas del sector salud; lo que corresponde a 0.30 unidades médicas por cada 1,000 habitantes. La población derechohabiente es de 134,212 personas que representan el 83.1% de la población total del municipio. De los cuales el 57.1% de los están afiliados al IMSS, el 28.3% son de la SSA, el 5.5% están afiliados a la SEMAR, y el 5.4% son derechohabientes del ISSSTE. Por otro lado el Personal Médico total del municipio es de 421 personas.

### **Alimentación**

Población con carencia por acceso a la alimentación es del 23.8%.

### **Vivienda**

Las localidades más importantes respecto al número de habitantes son Manzanillo con 130,035 habitantes. Por otra parte el número de viviendas que existen en Manzanillo son 45,537, de las cuales no todas cuentan con todos los servicios básicos el porcentaje de viviendas que disponen de agua de la red pública es de 94.5%. Viviendas que disponen de energía eléctrica son 97.6%. Viviendas que disponen de drenaje: 96.8%. Viviendas que tienen piso diferente de tierra: 93.8%. Viviendas con computadora: 32.2%. Viviendas con lavadora: 72.71%. Viviendas con refrigerador: 90.2%. Viviendas con televisor: 94%. El

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

promedio de ocupantes por vivienda en Manzanillo es de 3.5 personas. Aproximadamente el 96.3% del total de viviendas que hay en el municipio, cuentan con los servicios públicos de agua, energía eléctrica y drenaje.

#### **Suministro de agua**

En el destino existen 45,537 asentamientos de los cuáles aproximadamente el 96.3% del total, cuentan con los servicios públicos de agua, energía eléctrica y drenaje. El 94.5% disponen de agua de la red pública a través de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Manzanillo, cuya misión es Operar y mantener la infraestructura hidráulica para extraer, conducir y distribuir el agua que requieren los habitantes de manzanillo, mantener la infraestructura hidráulica para captar, alejar y tratar las aguas residuales, fomentar el tratamiento y el re uso del agua para evitar la sobre explotación de los mantos acuíferos y el deterioro del medio ambiente.

Aplicar al agua las sustancias químicas para desinfectarla de tal manera que al usarla se cumpla con las normas respectivas. Elaborar los presupuestos de ingresos y egresos con base en las cuotas y tarifas por los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Ejercer los recursos económicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Ejercer los recursos económicos dentro del marco legal que rige a la Capdam, procurando que se haga con austeridad, eficacia y racionalidad.

El tratamiento de aguas residuales y pluviales de Manzanillo es llevado a cabo por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Manzanillo. Su objeto social lo constituye la operación y administración de los sistemas de agua potable, drenaje y alcantarillado de la zona metropolitana de Manzanillo.

#### **Sistemas de drenaje y tratamiento de aguas residuales.**

En los últimos años la ciudad y puerto de Manzanillo ha tenido un crecimiento importante y con ello un mayor crecimiento demográfico que demanda bienes y servicios de calidad, por lo que las autoridades municipales han llevado a cabo inversiones importantes en el mejoramiento y modernización de los sistemas de drenaje y tratamiento de aguas residuales.

#### **Energía eléctrica**

La Central Termoeléctrica Manuel Álvarez Moreno tiene una capacidad instalada de 2 mil 700 Mega Watts lo que es equivalente a la energía que se consume en la capital del país, además está a punto de terminar su proceso de modernización para en el corto plazo aprovechar el uso de combustible limpio, lo que se traduce en un 97.6% de hogares que cuentan con luz eléctrica. Cabe destacar que también cuenta con la Central Manzanillo II.

### **Infraestructura y equipamiento para el manejo integral de desechos sólidos**

En la entidad se recolectan en promedio 728 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos o desechos generados en las viviendas, parques, jardines y edificios públicos, principalmente, que representan 1% de la recolección nacional.

En el estado de Colima se cuenta con 74 unidades de recolección de basura, concentrándose en el municipio el 26% de estos vehículos. El municipio cuenta con 14 rutas de recolección matutina, nueve vespertinas, además de rutas nocturnas.

El sitio de disposición final de los residuos sólidos en Manzanillo con una superficie total de 11 hectáreas es operado en su totalidad por el H. Ayuntamiento de Manzanillo.

### **Seguridad**

De acuerdo al Programa Nacional de Prevención Social y Delincuencia del 2013, del total de incidencia delictiva en el estado, un 36.86% pertenece al municipio de Colima, el 24.52% Manzanillo y 38.66% en el resto de los municipios. En el caso de los homicidios dolosos, Manzanillo tiene un 16.29% con respecto al total estatal y un 25.45% del total de robos con violencia efectuados en el 2012 en el estado de Colima.

Durante la realización de encuestas a habitantes y visitantes para la conformación de la Agenda de Competitividad Turística de Manzanillo, el indicador de seguridad fue un foco de atención, ya que los habitantes señalan la inseguridad como un efecto negativo del turismo y los visitantes señalan que no se sienten seguros en Manzanillo como en otros destinos turísticos.

### **Vías de Comunicación**

El Municipio de Manzanillo se encuentra ubicado en el suroeste del Estado de Colima, sobre la costa meridional del océano pacífico.

Las vías de comunicación terrestre del municipio están conformadas por la Autopista Manzanillo-Guadalajara, y su entronque con el libramiento Manzanillo Cihuatlán, la carretera Federal No. 200 que va de Manzanillo a Puerto Vallarta, Jalisco al noreste y al sureste Manzanillo-Lázaro Cárdenas en el Estado de Michoacán. También existe la carretera Federal No.98 que comunica a Manzanillo con el municipio de Minatitlán; siendo sus principales ejes carreteros los siguientes:

1. Colima-Manzanillo
2. Manzanillo-Puerto Vallarta
3. Manzanillo-Minatitlán
4. Ramal-Aeropuerto

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

5. Cuyutlán-Manzanillo
6. Libramiento-Colomos-Tapeixtles, que comunica a Manzanillo con todo el estado y el país.

Respecto a las vialidades urbanas, las más importantes son El Blvd. Miguel de La Madrid Hurtado, que comunica a gran parte de la cabecera municipal, la Av. Eías Zamora Verduzco, la Av. Niños Héroes, Miguel Hidalgo, Gral. Lázaro Cárdenas, Emiliano Zapata, Av. De Las Flores, Av. Leona Vicario e Inglaterra.

El transporte local consta de rutas de camiones, taxis o renta de autos, que están disponibles para el uso del turista.

La ruta de camiones del servicio de transporte que recorren la ciudad consta de tres vías principales por las que circula, la ruta Hoteles (Miramar) que inicia en el centro histórico de Manzanillo, recorriendo todo el Boulevard Costero Miguel de la Madrid y pasando por las principales Colonias de la Ciudad, terminando el recorrido en el poblado de Miramar a 35 minutos del centro histórico.

La ruta de Hoteles (Brisas), inicia en el centro histórico de Manzanillo recorriendo parte del boulevard costero Miguel de la Madrid ingresando a la Colonia Valle de las Garzas haciendo una parada en la Central de Autobuses para después continuar su recorrido a la colonia de las Brisas pasando por la avenida Lázaro Cárdenas y terminando en la Marina Nacional.

Finalmente, la ruta del Valle de las Garzas (Ruta 6, Ruta 20, Jabalí, CERESO), que comienza su recorrido en el centro histórico de Manzanillo a través del boulevard costero Miguel de la Madrid ingresando a la Colonia Valle de Las Garzas recorriendo todos los barrios de Valle de las Garzas como son del Barrio 1 al Barrio 5. El servicio de transporte público tiene un horario de las seis de la mañana hasta las diez de la noche con un costo de \$7.00 pesos por persona.

Es importante para la operación del puerto marítimo, la vía de Ferrocarril que va de Manzanillo a Guadalajara, Jalisco.

**Acceso marítimo**

Un caso particular lo representa el Puerto de Manzanillo que cuenta con un recinto portuario de 437 hectáreas, mismas que incluyen zona de agua, muelles y zonas de almacenamiento. Actualmente cuenta con 17 posiciones de atraque y 14 hectáreas de áreas de almacenamiento equipadas con 13.5 Km. de vías férreas y 5.4 km de vialidades.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

Ofrece el servicio de 15 Estados de la República Mexicana mismo que representa el 64% del PIB del país, se encuentra ubicado estratégicamente para atender el comercio internacional, con los países localizados en la cuenca del pacífico, y constituye un punto de transbordo ideal para los países de centro y Sudamérica, actualmente escalan en forma regular 26 líneas navieras que permiten conectarse con 74 destinos en el mundo.

Se encuentra también la Terminal de Cruceros de Manzanillo, recinto especializado en la recepción de cruceros turísticos capaz de recibir simultáneamente dos de estas embarcaciones en un muelle de más de 400 metros de longitud. Cuenta con instalaciones necesarias para el embarque y desembarque de pasajeros en una superficie de 22, 666, 70 m<sup>2</sup> , y para los turistas cuenta con un estacionamiento público al costado opuesto de una zona comercial, operada por el Gobierno del Estado de Colima a través de la Secretaría de Turismo Estatal con el apoyo de la Delegación Regional de Turismo Manzanillo.

#### **Acceso aéreo**

En el destino, se ubica el Aeropuerto Internacional Playa de Oro (Playa de Oro International Airport), es operado por Grupo Aeroportuario del Pacífico (GAP), su Código IATA es ZLO, que fue construido al norte del municipio, cerca de los límites con el estado de Jalisco. Se localiza a 150 kilómetros de la ciudad de Colima con un tiempo de recorrido mínimo de 1 hora y 30 minutos, cuenta con una superficie aproximada de 355 hectáreas.

El aeropuerto tiene una superficie en el edificio terminal de 4,700 metros cuadrados que puede albergar a 470 pasajeros por hora con 17 mostradores de documentación para las diferentes aerolíneas y cuenta con una sala de última espera.

Las líneas aéreas nacionales que operan en el aeropuerto son Volaris, Interjet, Aeroméxico y Aeromar, con rutas a Ciudad de México, Querétaro y Tijuana, sumando un total de 1908 llegadas de vuelos nacionales para 2012, así como las aerolíneas internacionales Continental, US Airways, Alaska y United con vuelos estacionales provenientes de Los Ángeles, Houston, Phoenix con un total de 327 llegadas en 2012.

Los vuelos charters también llegan al aeropuerto con aerolíneas como Air Transat, Cat Jet, Virgin America, Aerolitoral, Aeroméxico y West Jet provenientes de Calgary, Vancouver, Toronto y Saskatoon, que en el 2012 acumularon un total de 95 llegadas de vuelos charters.

#### **ACTIVIDAD ECONÓMICA**

La historia económica de colima tiene tres momentos clave, el primero de ellos, entre los años cincuenta y setenta, se caracterizó por la supremacía del sector agrícola en el Producto Interno Bruto (PIB) estatal, derivado del mayor impulso a la agroindustria y el

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

fomento a la actividad minera bases del desarrollo económico del estado en el pasado.

Un segundo momento y tal vez de los más importantes, se dio durante la década de 1970 y principios de la década de 1980, cuando el sector industrial adquirió mayor dinamismo en comparación a otros sectores productivos. Esto sucedió a la par de que el estado experimentó una reducción en la tasa de crecimiento del PIB estatal, el cual tuvo su origen en el estacionamiento de la actividad agropecuaria, del comercio y los servicios.

A estas tendencias se le sumaron un crecimiento de la urbanización y una mayor concentración económica. Esto debido a un sistema de comunicaciones y transporte deficiente.

El tercer momento se presentó durante la década de 1980. En este periodo se puso en marcha el Plan Colima, un modelo económico basado en la planificación y la integración de regiones, dentro de un marco de apertura económica y orientado a la Cuenca del Pacífico. El símbolo de este periodo fue la construcción del Puerto de Manzanillo.

Este proceso de transformación de la economía colimense tuvo como consecuencia una estructuración similar a la del resto del país: la mayor parte de la actividad económica de Colima está concentrada en los servicios (67% del total), le sigue la industria (con 28%) y las actividades primarias, con 5% (agricultura, ganadería, pesca y actividades forestales).

Actualmente, la actividad económica tiene tres polos de desarrollo regional: Manzanillo, donde la actividad logística del puerto y, en menor medida, el turismo son las actividades predominantes; Colima con las actividades gubernamentales y de servicios; y el valle de Tecoman, que aporta una tercera parte de la actividad agrícola estatal.

### **Turismo en Manzanillo**

La importancia del municipio de Manzanillo en el turismo del estado se debe principalmente a sus atractivos turísticos de playa y a la presencia del Puerto.

El Puerto de Manzanillo es uno de los 44 destinos turísticos seleccionados en el país, como parte de la política nacional de turismo 2013-2018, para la elaboración de las Agendas de competitividad por destino turístico (ACDT). En estas agendas, se define un programa de acciones, en coordinación estrecha entre la federación y los gobiernos locales, con la participación de los principales actores involucrados.

Los atractivos turísticos de playa del municipio se componen por dos bahías divididas, por un lado, por la península de Santiago, en la que se localiza el complejo turístico más importante del destino, integrado por las siguientes playas: Ventanas, Las Coloradas, El

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

Viejo, San Pedrito, Las Brisas, Playa Azul, Salahua, Las Hadas y La Escondida, además del malecón del centro, el muelle fiscal, y el puerto interior. Por otro lado, la Bahía de Santiago alberga las siguientes playas: La Audiencia, Santiago, Olas Altas, Miramar y La Boquita.

Al mismo tiempo, hay una carencia de estrategias que promuevan la movilidad de los visitantes en la entidad, a pesar de la gran diversidad de atractivos naturales y culturales del estado. En otras palabras, el turismo de sol y playa domina el mercado, mientras que el resto de los productos turísticos potenciales (congresos y convenciones, culturales, rurales y gastronómicas) están poco desarrolladas. Debido a la presencia de la Central Termoeléctrica de Manzanillo, el municipio sufre de contaminación, lo que debilita su atractivo y reduce su competitividad frente a otros destinos del pacífico.

Durante la última década, el movimiento de cruceros en el país ha vivido un periodo de poca actividad, con una disminución en el número de arribos de hasta el 22% en 2012 en comparación con el año anterior. Esto represento casi 100,000 pasajeros menos para el mismo año.

Un factor determinante en el posicionamiento de Manzanillo, dentro del turismo estatal, es el aeropuerto internacional de Playa de Oro. Este aeropuerto, que se localiza a 150 kilómetros de la ciudad de Colima, se realizó en promedio 62% de las llegadas de vuelos a la entidad entre los años 2000 y 2014. En 2014, 81.3% de las llegadas fueron nacionales y 18.7% fueron internacionales. El número de llegadas presenta una tendencia a la baja, principalmente por la disminución de vuelos chárter, tanto nacionales como internacionales.

Manzanillo es el único municipio de la entidad que dispone de desarrollos con tiempo compartido. De las diez entidades más importantes de la República que cuentan con esta modalidad, Colima se ubica en el noveno lugar. Respecto al número de semanas vendidas, la posición de la entidad continúa siendo de las menos atractivas, debido a que se ubica en la octava posición nacional, con tan solo 0.1% de las ventas, siendo 2008 su mejor año, con un porcentaje de 12.6 de ventas.

**Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**

En este programa se establece que el área bajo análisis pertenece a la región ecológica 8.33, UAB 119 de nombre Lomeríos de la Costas de Jalisco y Colima, en donde la política ambiental esta direccionada a la Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración, el nivel de atención prioritario se considera medio, se establece igualmente que el estado actual de esta región es inestable con tendencias en el corto a permanecer en ese estado,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

a mediano plazo se considera que dicha región puede pasar a inestable-crítico con una tendencia hacia el estado crítico en el largo plazo.

**Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Colima.**

En este programa se establece que el área bajo análisis el área bajo análisis en donde pretende efectuarse el proyecto se sitúa en las UGA 58 de acuerdo como con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). Dichas UGA's presentan política ambiental direccionada al aprovechamiento.

58	Manzanillo	Aprovechamiento	A(b)	Dar seguimiento periódico al Plan de Desarrollo Urbano
----	------------	-----------------	------	--

**IV.2.5 Diagnóstico ambiental.**

Como se ha mencionado el sitio del proyecto se ubica en el Municipio de Manzanillo, Colima, en el área denominada Bahía de Manzanillo, donde se localiza uno de los sitios turísticos más atractivos del estado. El sistema ambiental donde se desarrollara el proyecto, se ubica en un área fuertemente impactada por el desarrollo hotelero y por las actividades antropogénicas producto de esta actividad económica, las cuales han modificado el paisaje conforme el creciente desarrollo.

En el área se cuenta con vías de acceso bien definidas y con servicios (agua, electricidad) ya establecidos, por lo que, para la implementación del proyecto, en ningún momento se requiere de apertura de vías de comunicación.

Los residuos que se generaran durante las actividades en las etapas del proyecto, se manejaran de acuerdo a la legislación ambiental aplicable. Se cuenta con el sistema de limpia municipal y empresas particulares recolectoras de residuos sólidos y líquidos.

La dirección y el movimiento de las corrientes marinas no se verán afectadas por las obras a realizar ya que solo se realizaran trabajos de reparación y protección de la escollera que ha estado siendo afectada a través de los años por fenómenos meteorológicos como el huracán Patricia en el año 2015.

La flora y la fauna terrestre en el área del proyecto, son especies menores debido a que las especies mayores y las muy sensibles ya han sido taladas o removidas en el caso de la vegetación y en caso de la fauna ahuyentadas de las zonas del proyecto por la creciente presencia humana.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

---

La ausencia o baja abundancia de flora y fauna marina que se observa, se debe a que la perturbación por la actividad turística de playa ha desplazado las condiciones naturales de la zona.

El proyecto redundará en una mayor seguridad para las actividades que se realizan en la marina, reduciendo riesgos para las embarcaciones que utilizan dicho sitio, permitiendo mayor afluencia de turistas.

El turismo es una de las actividades económicas más importantes del municipio de Manzanillo, la implementación del proyecto permitirá que la Marina del Hotel las Hadas permanezca con el tiempo, con esto, la presencia del turismo que llega vía marítima y que necesita del resguardo de su transporte estará asegurado, incrementándose así la derrama turística y el crecimiento económico al municipio.

**En términos generales, se estima que la capacidad homeostática del Sistema Ambiental, tolerará las actividades que se pretenden realizar, que bien planeadas y restringidas a la zona son factibles, debiendo aplicarse las medidas de mitigación establecidas.**

**En función de lo anterior se considera que el proyecto es factible y sustentable en términos económicos y de no agotamiento del recurso a aprovechar. El proyecto es factible en términos de un proyecto sustentable (económica y ambientalmente) y evitándose el desequilibrio de los elementos del ecosistema.**

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

De acuerdo a lo que dispone la fracción V del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en el presente capítulo se presenta la identificación, la descripción y la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueden ser generados o inducidos por el proyecto.

La integración de este capítulo se basó en el análisis y uso de:

- Las características de los componentes del proyecto (Capítulo II) que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos (Capítulo IV).
- Las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al proyecto (Capítulo III).
- La información técnica y ambiental que ha sido generada para el Proyecto y la relativa al área que se asumió en esta MIA como Sistema Ambiental dentro del cual se pretende insertar al proyecto. Ambos componentes descritos en el capítulo IV de este documento.
- La identificación de ecosistemas y hábitats representativos del área de influencia del proyecto (Capítulo IV).
- La información generada en los trabajos de campo y verificación (Capítulo II y IV).
- Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

### **V.1. METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

El Impacto Ambiental (IA) puede ser definido (Sanz, 1991) como la alteración producida en el medio natural donde el hombre desarrolla su vida, ocasionada por un proyecto o actividad dados. El IA tiene una clara connotación de origen humano, dado que son las actividades, proyectos y planes desarrollados por el hombre, los que inducen las alteraciones mencionadas, las cuales pueden ser o bien positivo, cuando impliquen mejoramiento de la calidad ambiental, o bien negativas cuando ocurra la situación contraria.

Los IA se caracterizan por varios factores, los cuales son usualmente considerados, entre otros, en las técnicas de valoración de impactos (Sanz, 1991):

- Magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental afectado.
- Importancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.
- Signo: si es benéfico +, o si es perjudicial -.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia existente entre la situación del medio ambiente futuro modificado (proyecto ejecutado), y la situación del medio ambiente futuro tal y como éste habría evolucionado sin la realización del mismo, lo cual se conoce como alteración neta (Conesa, 1993).

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) admite varias aproximaciones en su definición, las cuales son interdependientes entre sí, estas son (Gómez, 1988):

- Aproximación conceptual: percibe la EIA como un proceso de análisis conducente a la formación de un juicio previo, lo más objetivo posible, acerca de la importancia que tienen los impactos generados por actividades desarrolladas por el hombre -proyectos- y las posibilidades existentes para su prevención de ocurrencia, o reducción a niveles aceptables.
- Aproximación administrativa: se enfoca la EIA como un procedimiento de carácter administrativo, que conduce a la aceptación, modificación o rechazo definitivo de un proyecto sometido a evaluación, con base en la incidencia que éste tenga en el medio.
- Aproximación técnica: entiende la EIA como un proceso analítico que busca identificar (relaciones causa-efecto), predecir (cuantificar), valorar (interpretar), prevenir, y comunicar (participación pública) el IA de un proyecto en caso de que éste sea ejecutado. De esta forma, la EIA desde la aproximación técnica, representa la herramienta fundamental para la toma de decisiones desde la esfera de la administración, o soporte para la aproximación administrativa.

El objetivo de la EIA es (Sanz, 1991) “formar un juicio previo, imparcial y lo menos subjetivo posible sobre la importancia de los impactos o alteraciones que se producen, y la posibilidad de evitarlos o reducirlos a niveles aceptables”. De forma complementaria, puede afirmarse que la EIA tiene además como objetivos (SCI, 1993), la identificación, cuantificación y mitigación en forma preventiva o correctiva, de los diferentes impactos de una política, acción o proyecto en los casos siguientes:

- A distintas alternativas de un mismo proyecto o acción.
- A diferentes niveles de aproximación (estudios preliminares y estudios detallados).
- A diferentes fases de ejecución de un proyecto (preliminar, de construcción y de operación).

Las siguientes, son algunas de las razones por las cuales se considera la EIA de primera importancia, como prerequisite para la ejecución de cualquier proyecto o actividad enmarcada en el mismo (Conesa, 1993):

- Detener el proceso degenerativo
- Evitar graves problemas ecológicos
- Mejorar el entorno y calidad de vida humanos
- Ayudar a perfeccionar el proyecto
- Canalizar la participación ciudadana

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

- Aumentar la experiencia práctica a través de su control
- Generar conciencia ecológica

La metodología empleada en esta MIA parte del análisis de las restricciones de naturaleza ambiental que le impone al proyecto el conjunto de disposiciones jurídicas que le aplican, de las características, fragilidad o alteración del sistema ambiental en el cual se insertará el proyecto, de la identificación de los ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto, así como de su calidad, de su integridad y de su capacidad de carga para el tipo específico de obras y actividades que comprende el proyecto.

En el apartado V.1.3, se establecen los criterios y las metodologías específicas de evaluación de impactos (Matriz modificada de Leopold y Metodología de Redes), así como sus características.

#### **V.1.1 Indicadores de impacto**

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permitan determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cualificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Los indicadores de impacto seleccionados para el proyecto, cuentan con las siguientes características:

**Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

**Relevancia:** La información que aporta es significativa sobre magnitud e importancia del impacto.

**Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

**Fácil Identificación:** definido conceptualmente de modo claro y conciso.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permitan determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos del Proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Tomando en cuenta lo establecido en el Capítulo IV, el diagnóstico ambiental y la síntesis del inventario, previamente a la identificación y evaluación de impactos ambientales se han identificado los indicadores ambientales que se indican en el siguiente cuadro, se consideran las etapas del proyecto, fueron estructurados conforme a las características solicitadas por la guía para presentar la Manifestación de Impacto Ambiental de SEMARNAT.

**IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES DE IMPACTO**

<b>Componente Ambiental</b>	<b>Representatividad</b>	<b>Relevancia</b>	<b>Cuantificable</b>	<b>Fácil Identificación</b>
Atmósfera	√	√	√	√
Suelo: Geología y geomorfología	√	√	X	√
Agua; posibilidad de contaminación, movimiento y dirección de corrientes marinas.	√	√	√	X
Suelo, escollera, posibilidad de contaminación.	√	√	√	√
Vegetación y fauna terrestre	No existirá afectación a vegetación ni fauna terrestre, no se identifican en el polígono del proyecto, no existe apertura de camino de acceso			
Flora y fauna acuática	√	√	X	X
Paisaje	√	√	X	√
Factores culturales	√	√	X	√
Factores socioeconómicos	√	√	√	√

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto**

En la consideración de lograr un análisis más objetivo, únicamente se seleccionaron aquellas acciones del proyecto que serían factibles de ocasionar impactos calificados como significativos en términos de la importancia de la alteración sobre las condiciones del medio físico y socioeconómico, así como aquellos elementos del medio que serían susceptibles de ser afectados por la ejecución del mismo.

Los Indicadores de Impacto Ambiental (IIA) para el Proyecto de Reforzamiento de la escollera de la marina del Hotel la Hadas Resort, se enlistan a continuación:

IIA	Componente Ambiental	Indicador de Imp Amb	Cuantificación
1	Atmósfera	Emisiones de gases y partículas por operación de retroexcavadora y vehículos, emisiones de ruido.	Horas de operación de maquinaria.
2	Suelo: Geología y geomorfología	Superficie de la escollera, posibilidad de contaminación por derrame, compactación.	Superficie de 3759.135 m <sup>2</sup> .
		Generación de residuos	Promedio de 0.9 Kg/día/trabajador.
3	Agua	Posibilidad de contaminación, residuos, sedimentos.	Bajo
		Afectación de movimiento y dirección de corrientes marinas.	Bajo
4	Vegetación y fauna terrestre	No existirá afectación a vegetación ni fauna terrestre, no se identifican en el polígono del proyecto, no existe apertura de camino de acceso	0
5	Flora y fauna acuática	Afectación de flora y fauna bentónica	Muy bajo
6	Paisaje	Mejora del paisaje	Alto
7	Factores socioeconómicos	Empleos directos e indirectos Incremento de actividad turística por el reforzamiento de la escollera.	Medio

Los impactos generados en las diferentes etapas de la ejecución del proyecto, pueden ser positivos o negativos, por lo que las medidas que se tomen, deberán aumentar los positivos y tratar de mitigar los negativos. Considerando que uno de los objetivos principales de una Manifestación de Impacto Ambiental es proponer las medidas correctivas, preventivas o de mitigación, que permitan minimizar los efectos negativos de las acciones

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

a desarrollar, el enfoque se concentra en la identificación y evaluación de las actividades que ejercen un impacto negativo al sistema ambiental bajo análisis.

A continuación, considerando las técnicas de evaluación y mitigación de impactos ambientales, podemos identificar por componentes los impactos ambientales ocasionados por las diferentes actividades, considerando los indicadores que pudieran ser afectados.

**ACTIVIDADES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTO**

- ❖ Operación de maquinaria y vehículos, motor de combustión de gasolina o diesel
- ❖ Operación de maquinaria y vehículo, generación de ruido
- ❖ Mantenimiento de maquinaria, generación de residuos peligrosos (no en el sitio)
- ❖ Manejo de residuos.
- ❖ Generación de aguas residuales (no en el sitio)
- ❖ Uso de sustancias peligrosas, gasolina o diesel, aceites, pintura.

**V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación**

**V.1.3.1 Criterios**

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Los criterios a considerar en la presente Manifestación de Impacto Ambiental son:

- a) **Magnitud:** se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta Dimensión o magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Se califica bajo los siguientes criterios:

<b>IMPACTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>CRÍTICO O ALTO</b>	La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se caracteriza por producir la pérdida permanente de la calidad de las condiciones o características ambientales, sin posibilidad de recuperación, incluso con la aplicación de medidas o acciones específicas.
<b>MODERADO</b>	Cuando la recuperación de las condiciones originales requiere de cierto tiempo.
<b>COMPATIBLE O BAJO</b>	Impacto de poca importancia con recuperación inmediata o rápida de las condiciones originales al cesar la obra o actividad.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**b) Evidencia:** Por el momento en que se manifiesta el impacto.

Inmediato; corto plazo. Es inmediato cuando el plazo de manifestación del impacto aludido al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado es mínimo (inferior a un año).

Mediano plazo; si aparece en un periodo que va de 1 a 5 años.

Largo plazo; si el efecto tarda en evidenciarse mas de 5 años.

**c) Extensión:** considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición es de gran ayuda en la valoración de los impactos al ambiente.

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
REGIONAL	Cuando la influencia del impacto es a nivel regional
LOCAL	Cuando la influencia del impacto es a nivel local municipal
PUNTUAL	Cuando la influencia del impacto es a nivel puntual en una pequeña superficie

**d) Persistencia o duración:** este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.

El tiempo que dura el impacto con referencia al momento en que se presenta el evento casual o se ejecuta la acción de impacto.

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	El impacto permanece en el ambiente, aún después de haber terminado la acción impactada.
TEMPORAL	El impacto permanece por cierto lapso en el ambiente aún después de concluir la acción del proyecto.
MOMENTANEO	Se presenta de manera inmediata cuando se implementa la acción del proyecto para posteriormente desaparecer cuando se deja de aplicar la actividad.

**e) Reversibilidad:** bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen éstas medidas. Se refiere a la posibilidad de recuperación de las características originales del sitio impactado.

Reversible. Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Irreversible. Aquel cuyo efecto supone la posibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**f) Recuperabilidad:** dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es decir, la posibilidad de retornar las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de medidas correctivas , preventivas o de mitigación..

Recuperable; Si es totalmente recuperable de manera inmediata o a mediano plazo.

Mitigable; Si es parcialmente recuperable.

Irrecuperable; Alteración imposible de reparar, tanto por una acción natural o humana.

Las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

- ✓ MEDIDAS DE MANEJO. Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como planes de contingencias ambientales y de seguridad e higiene.
- ✓ MEDIDAS 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.
- ✓ MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN O MITIGACIÓN. Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos, tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado.
- ✓ MEDIDAS DE RESTAURACIÓN. Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales.
- ✓ MEDIDAS DE COMPENSACIÓN. Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles.

**g) Sinergia;** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultanea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas por separado.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

Simple; Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación.

Moderada; Cuando una acción actuando sobre un factor, tiene un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.

Altamente sinérgico.

**h) Acumulación;** Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

Simple; Cuando no produce efectos acumulativos

Acumulativo; Cuando el efecto es acumulativo.

**i) Efecto;** Este criterio se refiere a la relación causa-efecto, la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Indirecto; Su manifestación no es consecuencia directa de la acción, si no que tiene lugar a partir de un efecto primario.

Directo; Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.

**j) Periodicidad;** Discontinuo; Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

Periódico; Aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.

Continúo; Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

**V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.**

Para la evaluación de los impactos ambientales, se incluye un análisis de los posibles impactos que se generaran durante las actividades de reparación y de protección de la escollera.

Se considera primeramente el método de evaluación matricial con factores de ponderación en función de las características particulares del proyecto, donde las acciones del proyecto se consideran causa de impacto y por otra parte, los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos.

Enseguida se considera el método de evaluación de diagrama de redes para dar mayor certeza a la evaluación de los impactos ambientales producidos, considerando que es un método que integra las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las interrelaciones que existen entre las acciones causales y los factores

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

ambientales que reciben el impacto, incluyendo aquellas que representan sus efectos secundarios y terciarios.

La evaluación consideró como principales criterios los efectos adversos generados por las diferentes actividades en las etapas de implementación del Proyecto en cuestión y en relación con los indicadores ambientales previamente definidos. En este sentido a partir de los resultados se podrán proponer las medidas de mitigación, prevención o corrección más adecuadas.

Para el proyecto, la metodología de evaluación de impactos ambientales se iniciara, en relación con lo establecido en el apartado anterior, con la descripción de los factores ambientales susceptibles de afectación por la ejecución del proyecto.

**Relacionado con las actividades del Proyecto e identificación de impactos:**

Etapas de Preparación, Construcción		
Actividades	Descripción	Identificación de Impactos
Operación de Maquinaria y vehículos.	Emisión de gases de combustión. Cambio y reposición de aceites lubricantes. Generación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Calidad del aire</li> <li>✓ Compactación de suelo.</li> <li>✓ Contaminación de Suelo</li> <li>✓ Contaminación de Agua.</li> </ul>
Colocación de tarimas metálicas y acorazamiento con tirado de piedra	Guarniciones metálicas colocadas lateralmente. Entrada y salida de vehiculos. Emisiones a la atmósfera Generación de ruido Generación de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Calidad del aire</li> <li>✓ Contaminación de Suelo</li> <li>✓ Contaminación de Agua.</li> </ul>
Colocación de premezclado, concreto ciclópeo	Tirado de concreto sobre las piedras (concreto ciclópeo). Entrada y salida de vehiculos para el concreto premezclado. Emisiones a la atmósfera Generación de ruido Generación de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Calidad del aire</li> <li>✓ Contaminación de Suelo</li> <li>✓ Contaminación de Agua.</li> <li>✓ Protección por mareas.</li> </ul>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

Durante la etapa de Operación y mantenimiento se realizaran unicamente actividades de limpieza periodica. Existirá generación de residuos los cuales se depositaran en contenedores. Existe el riesgo de contaminación del suelo y mar por el mal manejo de los residuos que se lleguen a generar.

**Relacionado con los factores ambientales susceptibles de afectar:**

MEDIOS	FACTORES AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN
<b>FÍSICOS</b>	Aire	Operación de maquinaria y vehículo de gasolina o diesel. Área en la que se aplican los criterios de calidad atmosférica, según la normatividad aplicable.
		Ruido. Operación de maquinaria y vehículo. Área en la que se aplican los criterios de ruido perimetral, según la normatividad aplicable.
	Suelo	Erosión, Compactación. Manejo de sustancias y residuos peligrosos. Susceptibilidad de contaminación del suelo por fuga o derrame de aceite o combustible de maquinaria o vehículos.
	Agua	Movimiento y dirección de corrientes marinas. Posibilidad de contaminación por fuga o derrame de aceite o combustible de maquinaria o por mal manejo de residuos.
<b>BIOLÓGICOS</b>	Fauna acuatica	Baja presencia de especies en el area del proyecto.
	Vegetación acuatica	Baja presencia de especies en el area del proyecto.
<b>SOCIOECONÓMICOS</b>	Actividades económicas	Incremento de actividad turística.
	Generación de empleo	Generación de empleos directos e indirectos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**MÉTODO DE EVALUACIÓN MATRICIAL CON FACTORES DE PONDERACIÓN**

En función de los criterios establecidos y de la identificación de los posibles impactos, se establecen primeramente factores de ponderación para enseguida construir una matriz de impacto-ponderación que conduce a la valoración e importancia de los impactos.

**FACTORES DE PONDERACIÓN**

ATRIBUTO	TIPO	VALOR
Magnitud (M)	Bajo	1
	Medio	2
	Alto	4
	Crítico	8
Extensión (EX)	Puntual	1
	Local	2
	Regional	4
Evidencia (E)	Inmediato-corto plazo	4
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	1
Persistencia (PE)	Momentáneo	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Recuperabilidad (MC)	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	4
Reversibilidad (RV)	Reversible corto plazo	1
	Reversible mediano plazo	2
	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Simple	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	1
	Indirecto	4
Periodicidad (PR)	Discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4

La importancia del impacto se determina mediante la ecuación:

$$\rightarrow I = 3M + 2EX + 2MC + E + PE + RV + SI + AC + EF + PR$$

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

De acuerdo con los factores de ponderación, si todos en la ecuación toman su valor mínimo, se obtendrá un valor de 14 para la importancia del impacto. Si toman los valores máximos la importancia será 68, por lo que el intervalo de importancia va de 14 a 68.

Dentro de este intervalo, los rangos en que se evalúan los impactos son:

Los impactos con valores de 14 a 18 se consideran irrelevantes.

Con valores entre 19 y 34, los impactos son considerados como moderados.

De 35 a 51, los impactos se consideran intensos.

Los impactos se consideran críticos cuando su valor es mayor a 51.

Los impactos irrelevantes y moderados se consideran no significativos y los intensos y críticos se consideran significativos.

#### **Matriz de importancia; Impacto-Ponderación**

La ponderación es un proceso que permite detectar la importancia relativa de cada uno de los impactos potenciales. Para la ponderación de la importancia de los impactos identificados de acuerdo a lo descrito en la metodología, se elaboraron las matrices para las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del Proyecto.

**De acuerdo con la evaluación presentada en las matrices de impactos ambientales, para el proyecto Reforzamiento de la Escollera de la Marina del Hotel Las Hadas, no se obtuvieron valores que indiquen impactos adversos intensos o críticos. En la etapa de operación se obtienen impactos positivos en el paisaje y en la socio economía (Ver Matrices anexas).**

Para la vegetación y fauna marina, considerando flora y fauna bentónica, sólo se considera una afectación mínima y de acuerdo a la evaluación son irrelevantes. Así también durante el proceso se mejoran las condiciones de la escollera, contando con mayor protección ante efectos meteorológicos atípicos.

#### **MÉTODO DE EVALUACIÓN POR DIAGRAMA DE REDES.**

Los análisis de redes son muy útiles para identificar los impactos previstos asociados a posibles proyectos. El Diagrama de Redes es un método que integran las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las interrelaciones que existen entre las acciones causales y los factores ambientales que reciben el impacto, incluyendo aquellas que representan sus efectos secundarios y terciarios. Las presentaciones de los diagramas son especialmente útiles a la hora de comunicar la información sobre un impacto ambiental.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

De este modo, el **Flujograma (Ver anexo)** presenta la identificación de las interrelaciones que existen entre las acciones causales y los factores ambientales que reciben el impacto, incluyendo aquellas que representan sus efectos secundarios y terciarios. La metodología usada es la de Sorensens que utiliza el método de redes entre causas y efectos. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se evalúa y se cuantifica en términos de considerar su magnitud e importancia.

**Calificación de Impactos.** Se califica cada impacto mediante una magnitud y una importancia (indicado con un par ordenado de valores entre corchetes [M, I]). La magnitud de un impacto se define como el grado, extensión o escala del impacto y la importancia es la significancia humana del impacto. Para ello se utilizó la siguiente escala.

VALOR	MAGNITUD [ M ]	IMPORTANCIA [ I ]
( 1 ) MÍNIMO	INOCUO	NO-SIGNIFICATIVA
( 2 ) PEQUEÑO	MEDIO CONSIDERABLE	MEDIA SIGNIFICATIVA
( 3 ) MEDIANO	CONSIDERABLE	SIGNIFICATIVA
( 4 ) GRANDE	MUY CONSIDERABLE	MUY SIGNIFICATIVA
( 5 ) MÁXIMO	SEVERO	INTOLERABLE

Asimismo se estiman las probabilidades de ocurrencia (P) de cada impacto, es decir las probabilidades de que un cierto nodo (causa) de la red se encuentre conectado con otro (efecto). De esta manera se obtiene una red ponderada en sus nodos (impacto) [M, I] , y en sus conexiones (P).

#### **RED DE CAUSAS Y EFECTOS**

El diagrama de la red de causas y efectos determina los impactos y sus consecuencias a través de las interrelaciones que existen entre las acciones causales y los factores ambientales que reciben el impacto, incluyendo aquellas que representan sus efectos secundarios y terciarios.

Se calcula el índice de impacto ambiental (IIA) como la suma de los pesos de las ramas en el diagrama de la red.

$$IIA = \sum (M \times I \times P)$$

También se calcula para la red configurada el índice de impacto ambiental máximo (**IIA max.**) suponiendo que todas las probabilidades de ocurrencia son 1.00 y todos los impactos tienen magnitud e importancia máxima {5, 5} similarmente a como se calcula el IIA.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

$$\text{IIA máx.} = \sum (5 \times 5 \times 1)$$

Con estos valores se calcula el **Coficiente de Impacto Ambiental (CIA)**, el cual es una medida de relación que existe entre el impacto del proyecto bajo análisis y un proyecto hipotético de la misma naturaleza pero con " **Impacto Máximo** ", de acuerdo a la fórmula:

$$\text{CIA} = \frac{\sum \text{II A}}{\text{IIA máx.}}$$

**INTERPRETACIÓN.**

Para la interpretación del coeficiente "CIA" se utiliza la siguiente escala:

RANGO	SIGNIFICADO
0.00 < CIA < 0.20	IMPACTO IMPERCEPTIBLE
0.20 < CIA < 0.40	IMPACTO PERCEPTIBLE
0.40 < CIA < 0.60	IMPACTO SIGNIFICATIVO
0.60 < CIA < 0.80	IMPACTO SEVERO
0.80 < CIA < 1.00	IMPACTO CRÍTICO

Resultados de la aplicación del Método de evaluación de diagrama de redes (ver diagrama de redes anexo) para el Proyecto "Reforzamiento de la Escollera de la Marina del Hotel las Hadas Resort".

**ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN**

$$\text{IIA} = 3 \times 3 \times 0.9 + 3 \times 3 \times 0.7 + 3 \times 3 \times 0.7 = 20.7$$

$$\text{IIA} = 3 \times 3 \times 0.9 + 3 \times 3 \times 0.8 + 3 \times 3 \times 0.8 + 2 \times 2 \times 0.6 + 2 \times 2 \times 0.6 = 27.3$$

$$\text{IIA} = 3 \times 3 \times 0.9 + 3 \times 3 \times 0.7 + 3 \times 3 \times 0.7 + 3 \times 3 \times 0.8 = 27.9$$

$$\text{IIA} = 3 \times 3 \times 0.9 + 3 \times 3 \times 0.8 + 3 \times 3 \times 0.8 + 2 \times 2 \times 0.6 + 2 \times 2 \times 0.6 = 27.3$$

$$\text{IIA} = 3 \times 3 \times 0.9 + 3 \times 3 \times 0.8 + 3 \times 3 \times 0.8 = 22.5$$

$$\text{IIA Preparación del Sitio y Construcción} = 20.7 + 27.3 + 27.9 + 27.3 + 22.5 = 125.7$$

$$\text{IIA máx. Preparación del Sitio y Construcción} = 500$$

$$\text{CIA Preparación del Sitio y Construcción} = 125.7 / 500 = 0.25 \text{ (IMPACTO PERCEPTIBLE)}$$

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

$$\text{IIA} = 2 \times 2 \times 0.6 + 2 \times 2 \times 0.6 + 2 \times 2 \times 0.6 = 7.2$$

$$\text{IIA} = 3 \times 3 \times 0.6 + 3 \times 3 \times 0.6 + 3 \times 3 \times 0.6 + 2 \times 2 \times 0.6 + 2 \times 2 \times 0.6 = 21$$

$$\text{IIA} = 3 \times 3 \times 0.6 + 3 \times 3 \times 0.6 + 3 \times 3 \times 0.6 + 3 \times 3 \times 0.6 = 21.6$$

$$\text{IIA} = 2 \times 2 \times 0.6 + 2 \times 2 \times 0.6 = 12$$

$$\text{IIA} = 3 \times 3 \times 0.6 + 3 \times 3 \times 0.6 + 3 \times 3 \times 0.6 = 16.2$$

$$\text{IIA Operación y Mantenimiento} = 7.2 + 21 + 21.6 + 12 + 16.2 = 78$$

$$\text{IIA máx. Operación y Mantenimiento} = 500$$

$$\text{CIA operación y mantenimiento} = 78/500 = 0.16 \text{ (IMPACTO IMPERCEPTIBLE)}$$

De acuerdo con los resultados de la aplicación del Método de evaluación de Diagrama de Redes para el Proyecto, no se obtuvieron valores que indiquen impactos adversos severos o críticos. Se destaca que los impactos en la operación y mantenimiento del proyecto son **perceptibles y con medidas de mitigación.**

Para la vegetación y fauna marina, considerando flora y fauna bentónica, sólo se considera una afectación mínima y de acuerdo a la evaluación son irrelevantes. Así también durante el proceso se mejoran las condiciones de la escollera, contando con mayor protección ante efectos meteorológicos atípicos.

**Se puede establecer que de la evaluación de impactos, aplicando tanto la metodología Matricial como la de Diagrama de Redes, se obtuvieron resultados similares que confirman que no habrá impactos relevantes o críticos.**

**Se anexan las Matrices de Ponderación y Diagramas de Redes al final del presente capítulo.**

En base a los resultados anteriores, se puede establecer que el proyecto no implica la pérdida de la productividad del ecosistema, ni afecta la capacidad de amortiguación de los procesos resultantes de las actividades a realizar en el ecosistema, no propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional de dicho ecosistema.

Cabe mencionar, que en base a los impactos identificados y evaluados se tomaran las medidas preventivas y de mitigación pertinentes que se mencionan en el Capítulo VI.

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

### **VI.1 Descripción de las medidas o programa de medidas de mitigación o preventivas por componente ambiental.**

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales realizada en el capítulo V, no se identificaron impactos ambientales de relevancia o significativos durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del Proyecto.

Es importante considerar que el proyecto pretende desarrollar trabajos de fortalecimiento de la escollera ya que la fortaleza de las mareas ha disminuido el ángulo de reposo y se corre el riesgo que pronto las olas puedan pasar por encima de ellas desestabilizando el material con el que fueron construidas, así también con este reforzamiento se previene la realización de mantenimientos constantes de mayor impacto ambiental y que se requieren cuando se presentan fenómenos meteorológicos cada vez más frecuentes.

La vegetación y fauna terrestre es inexistente en el área del proyecto y los límites naturales existentes, infraestructura hotelera, vialidades e infraestructura urbana, actualmente previene de cualquier impacto ambiental debido a las actividades que se pretenden desarrollar en el proyecto. Así también considerando que las actividades de preparación del sitio y constructivas no son de alto impacto, aunado a la baja presencia de fauna y flora acuática, no se identifican impactos significativos sobre estos factores ambientales.

Por otra parte durante el proyecto se pretende implementar medidas de reforzamiento, mejorando las condiciones físicas de la escollera que permita resistir el embate de las mareas y de fenómenos meteorológicos, que debido a cambios globales de clima se están haciendo presentes cada vez con mayor fuerza y mayor frecuencia.

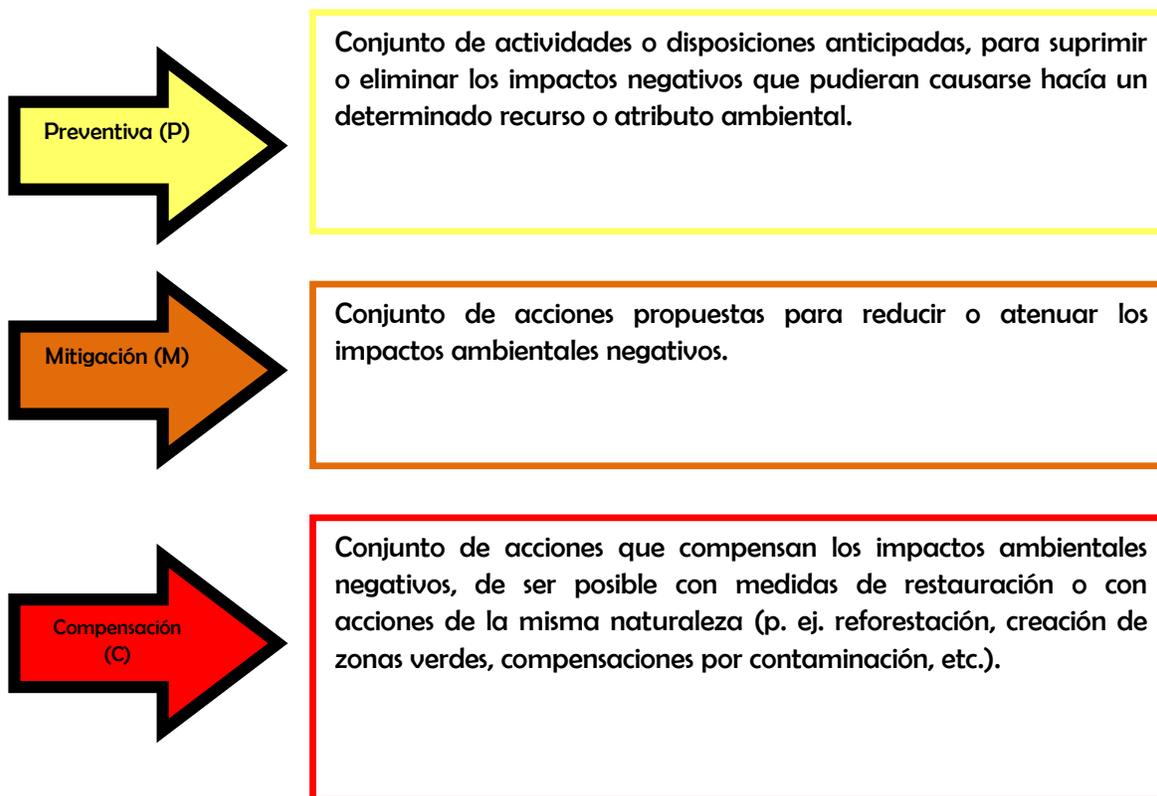
En el caso de la calidad del agua y del suelo, no se identifican impactos significativos en términos de erosión o sedimentación. Igualmente, tomando en cuenta al área donde se pretenden desarrollar las actividades de contención y protección, no se afectará el movimiento y dirección de las corrientes marinas de la Bahía de Manzanillo.

Es importante mencionar que el desarrollo de cualquier Proyecto implica actividades que impactan las condiciones naturales y que inciden sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del Sistema Ambiental, sin embargo, en este caso y como ya se mostró en el Cap. V, las afectaciones al Sistema Ambiental no son significativas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

En este sentido, la mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que el proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto causado. En el caso de no ser ello posible, se restablecen al menos las propiedades básicas iniciales.

El propósito de la mitigación es generar acciones prediseñadas, destinadas a llevar a niveles aceptables los impactos ambientales de una acción humana. Se entiende como medidas de mitigación a todas aquéllas acciones realizadas con el fin de evitar, disminuir, corregir, o compensar una afectación al ambiente.



Para la mitigación de los impactos identificados que se producirán por la implementación de las actividades contempladas en el Proyecto “Reforzamiento de la Escollera de la Marina del Hotel las Hadas Resort”, se proponen las siguientes medidas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**MEDIDAS GENERALES**

Desarrollar un Programa de Vigilancia Ambiental designando a una persona responsable y capacitada quien supervisará todas las acciones a realizar, lo anterior con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas en el presente estudio (Ver Cap. VII).

El polígono del área donde se pretende desarrollar el proyecto, deberá estar claramente delimitado durante los meses en que se realicen las actividades contempladas, de acuerdo con el programa calendarizado correspondiente.

**A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL, MISMAS QUE SON APLICABLES A LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO:**

**AGUA**

1. Seguimiento riguroso de normatividad y reglamentación aplicables establecidos por la Secretaría de Marina-Armada de México, referente al cuidado y no contaminación del mar, tomando en cuenta el estudio de Batimetría realizado.
2. Cumplir con las medidas que indique la Secretaría de Marina-Armada de México para la debida conservación del cuerpo de agua, durante las actividades reparativas y de protección a implementar.
3. Definir los lugares donde serán depositados los residuos generados, cuidando la no afectación del mar en la línea litoral. Se establecerán medidas para no almacenar residuos cerca de la línea para evitar riesgos de dispersión o derrames hacia el mar.
4. Programar las obras en época de seca para evitar la erosión y azolve, permitiendo desarrollar las actividades en forma agil y minimizando riesgos.
5. El mantenimiento regular de maquinaria y equipo asegura el óptimo funcionamiento y evitará la posibilidad de fugas, accidentes, derrames, y el riesgo de contaminación adicional del agua con materiales tales como, grasas, aceites o combustibles.
6. Las partes de la maquinaria que en su caso requieran estar en contacto con el agua de mar, deberán estar libres de grasas y aceites y se deberá retirar inmediatamente cualquier tipo de residuo que llegue a depositarse en el agua para evitar su contaminación.
7. Realizar al término de cada jornada de trabajo la recolección de residuos que se hayan depositado en los contenedores, para su transporte a disposición final.
8. Planear la adecuada disposición de residuos en coordinación con las autoridades y realizar la recolección diaria de residuos sólidos generados durante la preparación del sitio y la construcción del proyecto, incluyendo residuos de construcción considerados de manejo especial, materiales sobrantes y residuos de tipo urbano.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

9. El mantenimiento de maquinaria y vehículos se realizará por medio del contratista en talleres autorizados y no se realizarán reparaciones en el área del proyecto para evitar posible contaminación del agua.
10. En caso necesario, colocar sanitarios móviles para evitar defecación al aire libre y generar una posible contaminación de los cuerpos de agua.
11. Colocar señalizaciones de prohibición de tirar basura sobre los cuerpos de agua.

**AIRE**

1. Durante el transporte de materiales y residuos se pondrá especial atención en proteger las cargas evitando la generación de polvos fugitivos con el uso de lonas de preferencia húmedas o mallas acorde al material a transportar.
2. Se realizará el mantenimiento regular de maquinaria y equipo para asegurar el óptimo funcionamiento y evitará o reducirá la generación de gases y partículas de combustión contaminantes a la atmosfera. La maquinaria y vehículos deben cumplir con la normatividad aplicable en materia de emisiones a la atmósfera.
3. Para reducir la generación de ruido, la maquinaria y vehículos deben contar con silenciadores y los trabajos se realizaran unicamente durante el día.
4. Se controlará el acceso y se supervisará que la obra opere conforme a lo planeado, evitando la circulación de vehículos no autorizados y descarga de materiales y movimiento de residuos de manera desordenada.
5. Se recomienda el rociado regular con agua no potable sobre suelo en los frentes de trabajo, durante las actividades constructivas que así lo requieran, para disminuir la generación de partículas suspendidas de suelo, polvos etc.

**SUELO**

1. No se deberán afectar áreas fuera de las autorizadas, evitando también afectar directa e indirectamente áreas aledañas a la del proyecto, delimitando claramente los límites del frente de trabajo.
2. Se deberá aprovechar dentro del mismo proyecto como material de relleno, el material resultante de la excavación y preparación del sitio.
3. Se contará en el área con contenedores para el depósito de los residuos de tipo urbano y de manejo especial generados durante los trabajos a realizar, mismos que deberán ser recolectados diariamente y los cuales serán dispuestos finalmente en lugares autorizados por la autoridad local, evitando su abandono en el área y sitios aledaños sobre suelo natural, prohibiéndose además la quema de los mismos.
4. Se optimizará el uso de vehículos, restringiendo la velocidad de circulación dentro y fuera del frente de trabajo, sobre todo de vehículos de carga. Así también establecer medidas para evitar que los residuos caigan al cuerpo de agua.
5. Se deberá realizar diariamente la limpieza de las áreas de trabajo evitando dejar residuos de material de construcción en el área sobre suelo natural.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

6. No se almacenarán combustibles o sustancias químicas sobre suelo natural en el área para evitar riesgos de fuga, derrames, explosiones incendios, y consecuente contaminación del suelo. Deberán almacenarse en contenedores con tapa dentro de un área techada y con suelo impermeabilizado.
7. Para evitar el riesgo de contaminación de suelo, el mantenimiento regular de maquinaria y equipo no deberá realizarse por ningún motivo en el sitio del proyecto, se deberá realizar en talleres externos y autorizados.
8. En caso de generarse residuos peligrosos como grasas y lubricantes usados, deberá contarse con contenedores con tapa dentro de un área techada con suelo impermeabilizado para su posterior envío, mediante empresa autorizada, a disposición final o tratamiento como residuos peligrosos. De la misma forma deberán manejarse los residuos impregnados con sustancias peligrosas tales como, estopas contaminadas con grasas o aceites. Deberán manejarse, desde su generación hasta su disposición final, de acuerdo a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento.
9. Realizar el monitoreo y control de niveles de aceites y aditivos de los motores permitirá que los diferentes equipos y maquinarias operen adecuadamente y sumado a un mantenimiento regular, se disminuye el riesgo de accidentes por derrame, fugas, explosiones, y la posibilidad de contaminación.
10. Se deberá contar con un procedimiento para atención de derrames y con el equipo necesario para la contención del mismo.

**FLORA ACUATICA**

1. Promover una conciencia ecológica, sensibilizando al personal sobre los beneficios que las distintas especies acuáticas proveen.
2. Se limitará el acceso sólo al frente de trabajo y se prohibirá a los trabajadores el acceso a las áreas vecinas inmediatas a dicha área.
3. Estará estrictamente prohibida la remoción y extracción de especies acuáticas en el área de influencia del proyecto.
4. Cumplir con las medidas de seguridad que establece la Secretaría de Marina-Armada de México, para este tipo de trabajos en línea litoral.

**FAUNA ACUATICA**

1. Prohibir a los trabajadores el daño, captura y/o apropiación de especies de fauna acuática.
2. Realizar actividades de supervisión diariamente, antes del inicio de los trabajos, para ahuyentar la fauna acuática que se encuentre en el sitio del proyecto para evitar su afectación.
3. En su caso, permitir que las especies acuáticas se desplacen libremente hacia otras áreas más seguras, alejadas del frente de trabajo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

4. Limitar el acceso de los trabajadores y personal involucrado sólo al frente de trabajo autorizada, prohibiendo el ingreso a áreas vecinas del proyecto.
5. Evitar el depósito de residuos en el cuerpo de agua para permitir que se puedan mantener las condiciones para el desarrollo natural de las especies de fauna acuática.
6. Se deberán utilizar vehículos, equipo y maquinaria en buen estado y en condiciones óptimas de funcionamiento, sujetos además a un programa de mantenimiento regular por parte del contratista para el control de ruidos, vibraciones y emisiones, disminuyendo el impacto negativo sobre las especies acuáticas en el sitio del proyecto y en áreas aledañas.
7. Supervisar que en el frente de trabajo no se encuentren áreas de anidación, de ser así, en lo posible realizar la reubicación a zonas aledañas con características similares de donde fueron rescatados.

**PAISAJE**

1. Implementación de acciones encaminadas a reducir la generación de polvos y partículas, manteniendo también en buen estado vehículos y maquinaria para disminuir las emisiones y el impacto visual.
2. Adecuado manejo y disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial como ya se menciona, generados durante el proceso constructivo. Serán colocados estratégicamente contenedores de basura previamente señalizados, con un adecuado programa de recolección, se evitará la proliferación de tiraderos irregulares que impactan negativamente el paisaje.
3. Para el caso de la pintura del puente, utilizar colores que no representen contrastes extremos con los colores del entorno natural existente.

**SEGURIDAD E HIGIENE y RIESGO AMBIENTAL**

Dado que la supervisión es parte indivisible del Proyecto es necesario que el promovente se responsabilice en la supervisión de las siguientes medidas:

- ✓ Prohibición de consumo de bebidas alcohólicas.
- ✓ Observar al máximo el respeto hacia la propiedad pública y privada en el área circundante al Proyecto.
- ✓ Supervisar las condiciones de maquinaria y vehículos, evitando fugas o derrames de aceites o combustibles.
- ✓ Contar con extintor para caso de conato de incendio en maquinaria o vehículos.
- ✓ Contar con un Kit para prevención y atención de derrames de aceite o combustible.
- ✓ Contar con botiquín de emergencias y con equipo de radio comunicación.
- ✓ Identificar la ruta de acceso más corta y segura a hospital o clínica más cercana.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**IMPACTOS RESIDUALES**

Como parte del método de evaluación de impacto ambiental, se incorpora la determinación de aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente en el proyecto.

Tendrían posibilidades de persistir aquellos impactos que:

- i) Carecen de medidas correctivas,
- ii) Que se mitigan sólo de manera parcial y
- iii) Aquellos impactos que no alcanzan el umbral suficiente para poderles aplicar medidas de mitigación.

**Componente ambiental Suelo:** En los accesos existir compactación de suelo que modifica la permeabilidad del mismo, causando una afectación permanente, la cual es ambientalmente mínima por su extensión.

**Componente ambiental Aire:** No se consideran impactos residuales.

**Componente ambiental Agua:** No se presentan impactos residuales sobre el cuerpo de agua ya que la calidad del agua no se verá afectada en forma permanente, igualmente, la erosión y sedimentación en el fondo marino sera minimo, considerando las dimensiones y el tiempo programado par la implementación del proyecto.

**Componente ambiental Flora y Fauna acuatica:** No se consideran impactos residuales, se tendrán las condiciones para el desarrollo natural de este tipo de especies.

**Componente ambiental Paisaje**

Podemos decir que de manera general, el paisaje se verá afectado en forma positiva, existiendo mayor calidad y visibilidad paisajistica.

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

### VII.1 Pronóstico del escenario

Sobre la base de la información compilada y analizada, se procedió a definir los escenarios futuros en la zona del Proyecto **Reforzamiento de la escollera de la Marina del Hotel Las Hadas Resort**. El diseño de los escenarios futuros corresponde a Escenario sin proyecto, Escenario con proyecto sin medidas de mitigación y Escenario con proyecto con medidas de mitigación.

El procedimiento considera los componentes ambientales y los indicadores de impacto del Sistema Ambiental definidos en la presente manifestación de impacto ambiental y mediante los cuales se determinaron expectativas a futuro de su evolución al desarrollarse el Proyecto.

#### VII.1.1. Escenario sin Proyecto

**Para el Escenario sin Proyecto**, la calidad del Sistema Ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revela que los componentes uso y calidad de suelo, agua, paisaje y socio economía continuarán el proceso de deterioro. Las mareas y los fenómenos meteorológicos continuarán afectando el sitio del proyecto, el agua rebasará la altura de la escollera y se excederá la cantidad de agua que la marina soporta afectando a las embarcaciones que ahí se encuentran y a los establecimientos que la rodean, afectando la economía por reducción del potencial turístico.

Al paso del tiempo los componentes mencionados se verán afectados en este escenario futuro, principalmente por procesos de erosión, debido al arrastre de materiales, rocas y piedras, en deterioro de la escollera, sobre todo en condiciones de fenómenos meteorológicos, como los huracanes. Lo anterior podría dañar gravemente la escollera, afectando la estabilidad de la marina.

Los procesos de cambio en el Sistema Ambiental, en particular sobre la escollera, están directamente vinculados con desgaste de la misma producto de las mareas en constante cambio y del incremento en la presencia de huracanes o fenómenos meteorológicos atípicos por lo que el impacto generado a través del tiempo tiene un futuro desfavorable para la conservación de la calidad ambiental del ecosistema.

Adicionalmente se deben considerar las pérdidas económicas, en el caso del componente socioeconómico, la marina quedará desprotegida de las corrientes y en el futuro se deshabilitará, quitándole al destino turístico una opción de desembarque y resguardo al

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

turismo, no habrá generación de empleos, se estará perdiendo la oportunidad de impulsar el turismo que generara fuentes de empleo directos e indirectos para los habitantes de la región.

En general se puede establecer que si se deja al Sistema Ambiental en las condiciones actuales, existe una tendencia al deterioro, al incremento del riesgo ambiental el daño que causaría a la escollera, a mediano plazo, además de la pérdida de oportunidad de impulsar el turismo, que podría contribuir al desarrollo sustentable del destino turístico.

#### **VII.1.2. Escenario con Proyecto sin medidas de mitigación**

**Para el escenario, Proyecto sin medidas de mitigación**, la Calidad del Sistema Ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable analizado, indica que si no se aplican medidas de mitigación, los componentes y variables que presentarán mayor impacto son suelo, agua, aire, flora y fauna acuática; si bien el impacto generado por el Proyecto no es significativo, las medidas de mitigación ayudan a disminuir los efectos en la calidad del sistema ambiental producto del proyecto.

De no aplicarse medidas de mitigación los impactos serían inmediatos, principalmente aquellos impactos al suelo y agua por generación de residuos sin ningún esquema de manejo, al aire y vegetación por emisiones a la atmósfera sin control, a la flora y fauna marina por incumplimiento de las medidas de seguridad y la normatividad ambiental aplicable. En este sentido el daño a los factores ambientales mencionados podría ser irreversible, en el componente socioeconómico los impactos serán benéficos con el proyecto, mejorando la condición socioeconómica de la localidad mediante la generación de empleos directos e indirectos.

#### **VII.1.3. Escenario con Proyecto con medidas de mitigación**

**Para este escenario:** Cuando en forma paralela, con la implementación del Proyecto se estén aplicando las medidas que se han propuesto en el presente estudio, mismas que consideran la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se generarán, se puede establecer el siguiente escenario:

El escenario de Proyecto con las medidas de mitigación contempladas, establece que éstas son suficientes para prevenir, minimizar o rectificar los impactos identificados y valorados, con lo que se contrarrestan los impactos causados, en particular sobre suelo, agua y atmósfera, por el Proyecto y se evita que los procesos en el ecosistema sufran algún deterioro.

En este caso, considerando la información analizada para este escenario, la calidad del Sistema Ambiental, tomando en cuenta la aplicación de las medidas de mitigación a los

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

impactos esperados por el Proyecto sobre los diferentes componentes ambientales, no presentará efectos perjudiciales de relevancia en el escenario final.

Es más, los impactos benéficos se manifestaran sobre los componentes y variables ambientales, tales como el mejoramiento de las condiciones de la escollera, ya que se realizaran trabajos de reforzamiento, que permitan evitar la entrada de agua producto de las mareas hacia la marina. Por otra parte, se tendrá impactos benéficos en el componente socioeconómico con la creación de empleos directos e indirectos, impulsando el turismo y el desarrollo regional.

Durante la etapa de operación del proyecto, no se identifican impactos ambientales ya que las actividades culminan al terminar el reforzamiento de la escollera.

**A continuación se describe el escenario por componente ambiental:**

***Componente ambiental aire***

Se puede establecer, relacionado con el componente ambiental aire, que el sitio no se verá afectado, tomando en cuenta que el combustible utilizado por la maquinaria y vehículos, será gasolina o diésel y derivado de la aplicación de las medidas identificadas en el estudio de la MIA, para la prevención y minimización de los impactos, reduciendo y controlando las emisiones de gases contaminantes y de ruido a través de programas de mantenimiento de la maquinaria y vehículos, así como el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de emisiones a la atmósfera.

Lo anterior considerando también que no existirá acumulación de los impactos negativos en este componente por la naturaleza abierta del sistema en el que se realizara el Proyecto.

***Componente ambiental agua***

Tomando en cuenta las medidas de seguridad y prevención que establece la Secretaría de Marina para realizar este tipo de proyectos, el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable en la materia, el estudio de Batimetría, así como las medidas establecidas en la presente MIA, se puede prever que no existirá afectación a este componente ambiental. El movimiento y la dirección de las corrientes submarinas no se verán afectadas por las obras a realizar, así también, se minimiza la posibilidad de contaminación por derrames o fugas de aceite o combustible de la maquinaria al contar con un programa de mantenimiento de la maquinaria y los vehículos.

Se prevé que una vez se hayan concluido las actividades correspondientes a la construcción, la calidad del agua no será alterada, manteniendo las condiciones originales, volviendo al estado que tenía antes de iniciar las operaciones.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

***Componente ambiental suelo***

Considerando un posible impacto por efecto de sustancias o residuos peligrosos, el Proyecto cuenta con la aplicación de procedimientos en el manejo de sustancias y residuos peligrosos, así como de residuos urbanos y de manejo especial. Se utilizarán contenedores para recolectar los residuos generados y serán transportados a disposición final de acuerdo a la legislación aplicable, evitando su dispersión y la posibilidad de contaminación. Así también se contará con el programa de acciones preventivas y correctivas para el mantenimiento de maquinaria y vehículos que reducirán el riesgo de derrame o fugas de aceites o combustibles que pudieran contaminar el suelo.

***Componente ambiental Flora y Fauna acuática***

No se identificaron impactos significativos ya que la presencia de especies en el área es baja. Se presentan medidas de prevención para evitar los impactos, considerando el mantenimiento de maquinaria y vehículos para reducir derrames de sustancias peligrosas que puedan afectar dichas especies, así como el respeto por parte del personal hacia las especies existentes en el sitio y entorno del Proyecto.

***Componente socioeconómico***

Se generaran empleos directos e indirectos y se incrementara la actividad turística contribuyendo al desarrollo de la región.

**VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental**

La mayoría de las medidas de mitigación que se presentan en esta Manifestación de Impacto Ambiental, requieren de una supervisión o vigilancia ambiental, donde se incluyen elementos relacionados con el medio físico, biológico y socioeconómico, ya que son los principales aspectos que constituyen al ecosistema.

**Ver en anexo al final del presente capítulo el Programa de Vigilancia Ambiental.**

Se vigilará el cumplimiento del Programa por personal técnico que el promovente proponga. Se identificarán los niveles de impacto que resulten de las actividades del Proyecto y si las medidas de mitigación son suficientes para mitigar los impactos, en caso contrario se hará un replanteamiento de las medidas de mitigación requeridas. Con lo anterior se conocerá el grado de eficiencia y eficacia de las acciones tomadas para la mitigación de impactos, en su caso se identificarán las posibles modificaciones de estas medidas. Para sustentar lo anterior, se documentarán todos los aspectos. Se asignará un responsable de la conducción de las actividades ambientales del Proyecto, el cual estará involucrado en el desarrollo del mismo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

El seguimiento del Programa de vigilancia ambiental estará a cargo del personal técnico asignado por el Promoviente del Proyecto, cuyas funciones para cumplir con los objetivos del programa serán:

1. Delimitar durante los meses de implementación del proyecto, el frente de trabajo.
2. Llevar una bitácora donde se registre el seguimiento a las actividades relacionadas con el Proyecto y la implementación de las medidas de mitigación establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental.
3. Supervisar el cumplimiento de los términos y condicionantes que se establezcan en el resolutivo de impacto ambiental que emita la SEMARNAT y en su caso el permiso que otorgue la Secretaria de Marina-Armada de México.
4. Supervisar que la maquinaria y vehículos involucrados en la etapa de extracción y acarreo del material extraído cumplan con el programa de mantenimiento y las medidas de seguridad requeridas para evitar fugas o derrames de aceites, combustible o residuos que puedan contaminar el suelo.
5. Vigilar el cumplimiento de los procedimientos de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligrosos generados durante el Proyecto, su recolección en contenedores y envió a disposición final.
6. Vigilar la elaboración y el cumplimiento del procedimiento de manejo de sustancias peligrosas y de que se cuente con los elementos básicos (contenedores, kit de atención de derrames) para un manejo seguro de las mismas.
7. Supervisar diariamente que la maquinaria y los vehículos no presenten fugas o derrames de aceites o combustibles.
8. Identificar impactos ambientales no establecidos en la MIA y proponer las medidas de mitigación necesarias.
9. Identificar desviaciones o fallas en la implementación de medidas y proponer medidas correctivas de aplicación inmediata.
10. Retroalimentar al personal operativo del proyecto sobre las desviaciones en el cumplimiento de las medidas de mitigación con el objetivo de que se implementen los ajustes o medidas correctivas en procedimientos de operación y/o de mantenimiento.
11. Realizar recorridos de verificación al sitio de extracción vigilando que se cumpla con las actividades de reparación y de protección de la escollera, de acuerdo a lo planeado cualitativa y cuantitativamente.
12. Programar la implementación de cursos o pláticas de concientización del personal en temas relacionados con las medidas de mitigación establecidas y vigilar su cumplimiento.
13. Informar al promoviente sobre requerimientos de recursos humanos, materiales o económicos necesarios para cumplir con las medidas de mitigación y el programa de vigilancia ambiental.
14. Elaborar y presentar al promoviente y a SEMARNAT y Secretaría de Marina-Armada de México, los informes periódicos de cumplimiento.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

**Por indicador ambiental, el responsable técnico del Programa de Vigilancia Ambiental debe considerar:**

***Calidad del aire***

1. Verificar que se cumpla con el programa de actividades preventivas y correctivas de mantenimiento de la maquinaria y vehículo a utilizar.
2. Supervisar que se respeten los límites de velocidad y la no generación de polvos durante las actividades diarias.

***Calidad del suelo***

1. Supervisar que la maquinaria y vehículos utilizados en la etapa de extracción y acarreo del material extraído se encuentren en buenas condiciones, verificando que no presenten fugas o derrames de aceites o combustible.
2. Verificar el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos supervisando que no se afecten áreas de suelo natural. Verificar que los contenedores estén en buenas condiciones, que no rebasen su capacidad y que se trasladen diariamente al sitio de disposición final autorizado por la autoridad.
3. Verificar la aplicación de los procedimientos de manejo de sustancias y residuos peligrosos, vigilando que se cuente con los elementos necesarios para prevenir una contingencia. Asegurar la aplicación de la legislación ambiental en materia de residuos.
4. En caso de derrames, verificar la extensión de la superficie afectada y definir las medidas para la limpieza y/o remediación del área contaminada tomando en cuenta en su caso la NOM-138-SEMARNAT/SS-2011.

***Calidad del Agua***

1. Supervisar que durante el proceso de implementación del proyecto se cumpla, en su caso, con las medidas de seguridad requeridas por la Secretaría de Marina-Armada de México, así como la aplicación de la normatividad ambiental, para prevenir la contaminación del mar.
2. Supervisar que por ningún motivo se realicen mantenimientos de la maquinaria en el sitio del proyecto.
3. Supervisar que los operadores de maquinaria y vehículos no tiren residuos de ningún tipo al cuerpo de agua.
4. Verificar las buenas condiciones de la maquinaria y el vehículo para evitar fugas o derrame de aceites o combustibles, supervisando el mantenimiento periódico a la maquinaria y vehículo.

***Flora y Fauna marina***

1. Supervisar que durante el proceso de implementación del proyecto se cumpla, en su caso, con las medidas de seguridad requeridas por la Secretaría de Marina-

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

Armada de México, así como la aplicación de la normatividad ambiental, para prevenir la contaminación del mar.

2. Implementar una plática de concientización al personal sobre la importancia de la flora y de la fauna marina en la preservación del equilibrio del ecosistema y del sistema ambiental.
3. Supervisar que no se extraigan especies de flora o fauna marina del entorno donde se realiza el Proyecto.

### **VII.3. CONCLUSIONES**

Tras el análisis integral del Proyecto; en relación con los componentes ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos, los impactos ambientales identificados y evaluados, así como las medidas de mitigación establecidas y que serán aplicadas de acuerdo al Programa de vigilancia ambiental, considerando además los siguientes aspectos:

- a) El Proyecto se refiere a trabajos de reforzamiento de la escollera de la marina del Hotel Las Hadas, cumpliendo con la normatividad aplicable y las medidas dictadas por la Secretaría de Marina-Armada de México, para este tipo de proyectos.
- b) Durante la ejecución del proyecto se implementarán diferentes medidas de mitigación, así como las medidas que se establezcan en el Resolutivo en materia de Impacto Ambiental y en el Permiso que en su caso emita la Secretaría de Marina. Lo anterior para prevenir o mitigar el impacto sobre los diferentes componentes ambientales, aire, suelo, agua, flora y fauna marina, así como el paisaje (Ver capítulo VI Medidas de Mitigación).
- c) No se identificaron impactos ambientales significativos.
- d) El Proyecto conlleva impactos positivos ya que impulsara la generación de empleos directos e indirectos en la región, mejorando la afluencia turística y el desarrollo de la región.
- e) El Proyecto se pretende ubicar en un área con vía de acceso ya establecida y donde se cuenta con la infraestructura necesaria para cubrir los servicios requeridos por el mismo. En cuanto a los suministros de los servicios necesarios para su implementación, no representa un problema mayor, debido a que se cuenta con ellos en la región, el mantenimiento de maquinaria y vehículos, así como abastecimiento de combustibles, se realizaran fuera del sitio del Proyecto.
- f) Se considera que, realizando los trabajos con la implementación de las medidas propuesta de prevención de mitigación, la escollera a reparar y proteger tendrá características de resistencia a los embates de fenómenos meteorológicos,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**REFORZAMIENTO DE LA ESCOLLERA DE LA MARINA DEL HOTEL LAS HADAS RESORT**

---

evitando trabajos de reparación constantes y disminuyendo impactos ambientales en el entorno.

- g) El proyecto será de beneficio para la región al potenciar el incremento del turismo y la creación de empleos directos e indirectos.
- h) La implementación de las actividades de seguimiento descritas en el Programa de Vigilancia asegurara el cumplimiento de las medidas y condicionantes requeridas y en su caso detectar desviaciones o nuevos impactos y aplicar las nuevas medidas necesarias para asegurar la eficiencia de las medidas de mitigación.
- i) La política ambiental establecida en el Ordenamiento Ecológico General del Territorio y en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del estado, establecen en esta región como política ambiental la restauración y el aprovechamiento sustentable, con un nivel de atención prioritaria alta. En este sentido, los impactos ambientales identificados y evaluados no se consideran severos o críticos, aplicando las medidas de mitigación y las condicionantes que se establezcan por parte de la SEMARNAT y la Secretaría de Marina se evitará que los componentes ambientales de dicha Región se vean alterados, manteniendo la funcionalidad del Sistema Ambiental. Por otra parte en el área de influencia no se cuenta con áreas naturales protegidas

Se concluye que las medidas de mitigación establecidas, así como las que en su caso dicte el Resolutivo de la SEMARNAT y el permiso de la Secretaria de Marina, son suficientes para minimizar y reducir los impactos identificados y valorados, con lo que se contrarrestan los impactos originados por el proyecto y se evita que los procesos o componentes ambientales sufran deterioro. En este sentido el desarrollo del Proyecto se considera técnica, económica y ambientalmente viable y cumplirá con las expectativas planteadas en él.