I. Unidad Administrativa que clasifica: Delegación Federal en Sonora.

II. Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.

III. Partes o secciones clasificadas: La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.

IV. Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.
"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal1 en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

1 En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

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

CONTENIDO

I.1 Datos generales del proyecto 1
I.1.1 Nombre del proyecto 1
I.1.2 Ubicación del proyecto 1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 1
I.1.4 Presentación de la documentación legal 1
I.2 Promovente 3
I.2.1 Nombre o razón social 3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 3
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 3
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 3
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 4
I.3.1 Nombre o razón social 4
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 4
I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio 4
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 4

FIGURAS

Figura I - 1. Ubicación del sitio del proyecto. 2

ANEXOS

Anexo I-1. Poder notarial del promovente.
Anexo I-2. Escritura de compraventa de las parcelas A1 y A2.
Anexo I-3. Identificación oficial del promovente.
Anexo I-4. Resolución de EIA del Desarrollo Laguna del Mar.
Anexo I-5. Acta constitutiva de la empresa promovente.
Anexo I-6. Información del Responsable Técnico.

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Costa Divina-Laguna del Mar (en lo sucesivo Proyecto)

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El sitio del Proyecto, corresponde a un terreno constituido por dos parcelas denominadas A1 y A2 que forman parte del Desarrollo Turístico Laguna de Mar (mismo que cuenta con una autorización previa en materia de impacto ambiental y que actualmente cuenta con una infraestructura básica para el apoyo y construcción de las obras del proyecto Costa Divina). La superficie total de las parcelas es de **10.86 ha**, las superficies y las coordenadas para cada parcela (proyectadas en UTM con el Datum WGS84 en la Zona 12 R Norte), de acuerdo a la información que se presentó en la MIA que dio lugar a la autorización emitida por la SEMARNAT por oficio S-SG- UGA-IA-08050-14 de fecha 19 de septiembre de 2014, corresponde a las siguientes:

- Parcela A1 de 0.35 ha con coordenadas centrales de X= 3471652.74 y Y= 251844.84
- Parcela A2 de 10.51 ha con coordenadas centrales de X=3471462.54 y Y=251809.

Ambas parcelas, forman parte del terreno del Desarrollo Laguna del Mar, mismo que se localiza entre las marismas de Golfo de Santa Clara en el ámbito del Golfo Cortes (también denominada Bahía de Adair) y los humedales de las Lagunas de Adair, ambas parcelas se sitúan sobre una barra costera situada al noroeste de la Bahía La Choya así como al noroeste de la Cabecera o Ciudad de Puerto Peñasco, pertenecientes al municipio de Puerto Peñasco, Sonora.

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Se estima, que el plazo para desarrollar las obras y las actividades del proyecto será en 30 años y la vida útil será de 70 años.

I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

En el Anexo legal, quedo agregado

a) Poder notarial del promovente (Anexo I-1)
b) Escritura de compraventa de las parcelas A1 y A2 (Anexo I-2)
c) Identificación oficial del promovente (Anexo I-3)
d) Resolución de EIA del Desarrollo Laguna del Mar (Anexo I-4)
e) Acta constitutiva de la empresa promovente (Anexo I-5)

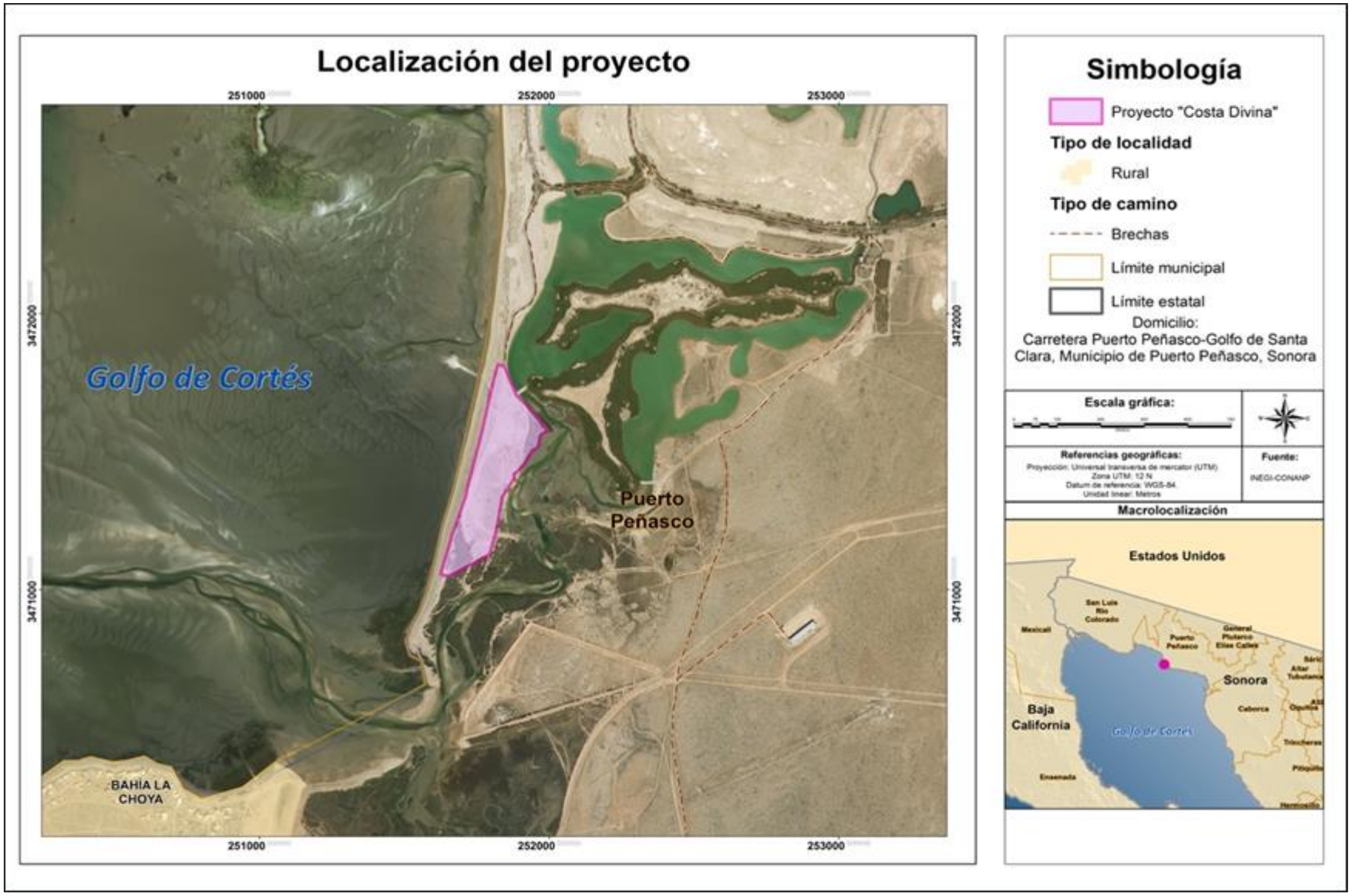


Figura I - 1. Ubicación del sitio del proyecto.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Desarrollos Inmobiliarios Laguna del Mar, S.A. DE C.V.

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

DIL070321QW7

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Marcos Francisco Vucovich López, apoderado legal de Desarrollos Inmobiliarios Laguna del Mar, S.A. DE C.V.

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

Calle y número:	Boulevard Freemont 289 Interior 19 Plaza Alaina
Colonia:	Puerto Peñasco Centro
Entidad federativa:	Sonora
Municipio:	Puerto Peñasco
Código postal:	83550
Teléfono:	
Correo:	rguzman@hcambiental.com

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

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Kaiser Consultores Ambientales, S.A. de C.V.

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

KCA940207E58

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Biólogo Héctor Lesser Hiriart

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

1er Callejón de San Francisco #6
Col. Pueblo Nuevo Bajo, C.P. 10640
Magdalena Contreras, México, D.F.
Tel:

Se incluye como Anexo I-4, copia de la cédula profesional y del RFC de Kaiser Consultores.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

CONTENIDO

II.1. Información General del Proyecto 1
II.1.1. Naturaleza del Proyecto, Plan o Programa 1
II.1.1.1. Justificación 4
II.1.1.2. Objetivo 5
II.1.2. Selección del sitio 5
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización 6
II.1.4. Inversión Requerida 15
II.1.5. Dimensiones del proyecto 16
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 20
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 22
II.1.7.1. Oficina de Construcción 1 y 2 25
II.1.7.2. Almacén a Cielo Abierto que contiene materiales diversos. 26
II.1.7.3. Zona de Propagación (Vivero) 26
II.1.7.4. Casa Club (oficina, patios, terraza y estacionamientos), ... 26
II.1.7.5. Edificio de Campo de Golf 26
II.1.7.6. Toma de Energía Eléctrica 26
II.1.7.7. Red Hidráulica 26
II.1.7.8. Planta de tratamiento de Aguas Residuales y Osmosis Inversa 27
II.1.7.9. Pozo para extracción de agua 27
II.1.7.10. Alumbrado 27
II.1.7.11. Caminos de acceso generales 28
II.2. Características particulares del proyecto 30
II.2.1. Programa general de trabajo 30
II.2.2. Preparación del sitio 33
II.2.2.1. Trazo para desarrollo del proyecto y para apoyo del proyecto 33
II.2.2.2. Marcado y rescate de especies vegetales para su conservación 33
II.2.2.3. Rescate de Especies de Fauna 33
II.2.2.4. Desmonte y despalme de Vegetación 34
II.2.2.5. Rellenos hidráulicos y elevación del nivel 34
II.2.2.6. Cortes y Excavaciones 34
II.2.3. Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto 35
II.2.4. Etapa de Construcción 36
II.2.4.1. Rellenos, Compactaciones y Plantillas 37
II.2.4.2. Relleno Hidráulico 37
II.2.4.3. Preparaciones para Recibir Tuberías para las Instalaciones hidráulicas y sanitarias 38
II.2.4.4. Cimentaciones y edificaciones 39
II.2.4.5. Cimentaciones para Estructuras Ligeras (No Tratamiento de Suelos Licuables) 39
II.2.4.6. Cimentaciones para Estructuras Ligeras (Tratamiento de Suelos Licuables) 40
II.2.4.7. Conexiones del Drenaje y Alcantarillado 40

II.2.4.8. Establecimiento de conexiones e interconexiones hidráulicas con edificaciones.....41
II.2.4.8.1. Conexiones de drenaje sanitario 42
II.2.4.8.2. Red Principal de Distribución de Agua Potable 42
II.2.4.8.3. Conexiones y piezas para Red de Agua Potable.....43
II.2.4.8.4. Toma domiciliaria 43
II.2.4.8.5. Hidrantes contra incendio.....43
II.2.4.8.6. Red Principal de Drenaje Sanitario 44
II.2.4.8.7. Descarga Domiciliaria.....44
II.2.4.9. Herrería y Cancelería 44
II.2.4.10. Instalaciones Eléctricas 45
II.2.4.10.1. Suministro de Energía 45
II.2.4.11. Caminos de acceso 46
II.2.4.12. Edificación de lotes inmobiliarios. 47
II.2.5. Etapa de Operación y mantenimiento.....47
II.2.5.1. Vialidades.....48
II.2.5.2. Edificaciones (Ocupación de lotes, Condominios, oficinas administrativas y amenidades.).....48
II.2.5.3. Obtención de agua de la Planta Desalinizadora por Ósmosis inversa (POI).....48
II.2.5.4. Tratamientos de aguas residuales.....49
II.2.5.5. Suministro de agua. 50
II.2.6. Descripción de obras asociadas al Proyecto 50
II.2.7. Etapa de Abandono del Sitio 50
II.2.8. Utilización de explosivos 51
II.2.9. Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....51
II.2.9.1. Participación del personal.....51
II.2.9.2. Materiales 53
II.2.9.3. Sustancias y explosivos 55
II.2.9.4. Energía y combustibles.....56
II.2.9.5. Maquinaria y equipo.....56
II.2.9.6. Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos.....57
II.2.9.7. Residuos en durante las etapas de preparación del sitio y la construcción 58
II.2.9.7.1. Residuos Sólidos no peligrosos 58
II.2.9.7.2. Los Residuos Peligrosos (RP) 60
II.2.9.8. Residuos esperados en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto 61
II.2.9.8.1. Residuos sólidos no peligrosos 61
II.2.9.8.2. Residuos Peligrosos 62
II.2.9.8.3. Emisiones a la Atmósfera.....63
II.2.9.8.4. Contaminación por Vibraciones y Ruido.....63
II.2.9.8.5. Generación de Aguas Residuales.....64
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....64
II.2.10.1. Residuos sólidos no peligrosos.....64
II.2.10.2. Residuos Peligrosos (RP).....65
II.2.10.3. Medidas de Seguridad.....65
II.2.10.4. Fuentes de Cambio Esperadas por el Proyecto.....65

TABLAS

Tabla II - 1.Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS) permitido en áreas de uso Hotelero Inmobiliario (HI), es de 0.6 y el Coeficiente de Utilización de Suelo (CUS de las parcelas de Laguna del Mar 3
Tabla II - 2. Coordenadas del sitio del Proyecto. 9
Tabla II - 3. Coordenadas del Área del Proyecto perteneciente a la Fase I del Proyecto. 9
Tabla II - 4. Coordenadas del Área del Proyecto perteneciente a la Fase II del Proyecto. 10
Tabla II - 5. Coordenadas del Área del Proyecto perteneciente a la Fase III del Proyecto. 10
Tabla II - 6. Coordenadas del Área del Proyecto perteneciente a la Fase IV del Proyecto. 10
Tabla II - 7. Inversión Requerida del Proyecto. 15
Tabla II - 8. Retorno de la Inversión por Fase, incluye costos por Ventas. 15
Tabla II - 9. Superficie de las fases, parcelas y porcentaje de cada parcela del Desarrollo Costa Divina - Laguna del Mar. 16
Tabla II - 10. Superficies destinadas a Construcción para cada Fase del Desarrollo Inmobiliario. 17
Tabla II - 11. Áreas del Proyecto. 18
Tabla II - 12. Plan de Trabajo General: Etapas, duración de construcción y periodo de construcción y mercadeo. 30
Tabla II - 13. Plan de Trabajo Particular por cada Fase. 30
Tabla II - 14. Plan de Trabajo Particular para las Fases I a la III del Desarrollo Inmobiliario. 31
Tabla II - 15. Plan de Trabajo Particular para la Fase IV del Desarrollo Inmobiliario. 32
Tabla II - 16. Requerimientos de Combustibles Durante la Preparación del Sitio. 35
Tabla II - 17. Obras existentes en Laguna de Mar y avance en porcentaje. 36
Tabla II - 18. Gastos de diseño de la red de distribución. 42
Tabla II - 19.Requerimiento de energía eléctrica por área 45
Tabla II - 20. Características de las vialidades. 46
Tabla II - 21. Características de operación de la PTAR. 49
Tabla II - 22. Calidad del agua que se espera tratar. 49
Tabla II - 23. Personal ejecutivo temporal que será requerido durante la construcción e instalación. 51
Tabla II - 24. Personal de obra durante la construcción. 52
Tabla II - 25. Operadores de maquinaria 53
Tabla II - 26. Maquinaria y equipo que será utilizado en la obra. 56
Tabla II - 27. Diferenciación de los residuos esperados por etapa. 57
Tabla II - 28. Residuos esperados en la preparación del sitio y la construcción del Proyecto 58
Tabla II - 29. Volumen estimado de generación de residuos peligrosos. 60
Tabla II - 30. Diferenciación de residuos sólidos no peligrosos 61
Tabla II - 31.Residuos sólidos peligrosos esperados por la operación. 62
Tabla II - 32. Niveles de Ruido. 63
Tabla II - 33. Fuentes de cambio ambiental que se pueden producir 66

FIGURAS

Figura II - 1. Ubicación de las parcelas A1 y A2 sitio del proyecto Costa Divina - Laguna del Mar.....7
Figura II - 2. Polígonos donde se espera llevar a cabo las cuatro fases de Costa Divina (según el Layout anexo).....8
Figura II - 3. Ubicación, dimensiones, colindancias de la Fase I de Proyecto. 11
Figura II - 4. Ubicación, dimensiones, colindancias de la Fase II Proyecto. 12
Figura II - 5. Ubicación, dimensiones, colindancias de la Fase III Proyecto. 13
Figura II - 6. Ubicación, dimensiones, colindancias de la Fase IV Proyecto. 14
Figura II - 7. Ubicación del Proyecto, respecto del Desarrollo Laguna del Mar. 20
Figura II - 8. Muestra fotográfica de las Condiciones de la Zona donde se pretende establecer el Área Lotificable (Fases I a la IV).....20
Figura II - 9. Muestra fotográfica de las Condiciones de la Zona donde se pretende establecer el Área Lotificable (Fases I a la IV).....21
Figura II - 10. Se muestra la zona donde existe una mayor depresión en el sitio del Proyecto.....22
Figura II - 11. Fotografías de obras ya en operación en el desarrollo Laguna del Mar.....25
Figura II - 12. Vías de Comunicación que se Encuentran establecidas. 28
Figura II - 13. Se ilustra el estado de los caminos de acceso, la izquierda muestra uno de los acceso principales del Desarrollo Laguna de Mar y la derecha muestra el camino de acceso a las parcelas A1 y A2. 29
Figura II - 14. Ubicación de las zonas donde se precisarán rellenos.....38

ANEXOS

Anexo II. 1. Plan de desarrollo conceptual.
Anexo II.2. Mapas.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

El Proyecto, consiste en un conjunto de obras de tipo inmobiliario, que quedarán distribuidas sobre las parcelas **A1** y **A2** (adquiridas por la empresa promovente) dentro del Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar.

El Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna de Mar, corresponde a un complejo turístico cuyo plan fue autorizado desde 1996 por la entonces Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, mediante el oficio **D.O.O.DGOEIA-08146** de fecha 19 de diciembre de 1996, sobre un predio cuya superficie total abarca 1,465.97 ha., e inicialmente consideraba la construcción de 11 obras en una superficie de 600 hectáreas; a favor de las empresas Inmobiliaria del Siaric, S.A. de C.V. y Grupo Inmobiliario, K.S.

La citada resolución en materia de impacto fue refrendada recientemente por el oficio **DS-SG-UGA-IA-08050-14** de fecha 19 de septiembre de 2014 emitido por la Delegación de la SEMARNAT en el Estado de Sonora, a favor del Fideicomiso F401843-8 BBVA BANCOMER LAGUNA DE MAR, para la ejecución de las obras y actividades correspondientes a las etapas de preparación y la construcción así como para la operación del Proyecto denominado "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna de Mar," para realizar las obras y actividades **únicamente en una superficie de 290.56 ha dentro del citado predio** (de acuerdo al **Termino segundo del citado oficio, quedo dispuesto una vigencia de 25 años para la conclusión de las obras y actividades, y otra vigencia de 50 años para la operación y el mantenimiento del proyecto).**

Es importante resaltar que en el Término Primero del oficio DS-SG- UGA-IA-08050-14 de fecha 19 de septiembre de 2014, quedo indicado que **las edificaciones estarán a cargo de las personas que adquieran los lotes**, como es el caso de las parcelas A1 y A2.

En virtud de lo antes dicho, el promovente del actual Proyecto, desarrollará diversas obras en las parcelas A1 y A2 del Complejo Turístico Laguna del Mar , mismas que estarán de acuerdo con los Coeficientes de Utilización, que fueron incluidos en la Manifestación de Impacto Ambiental para el Desarrollo Laguna del Mar, específicamente los relacionados con los Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS) permitido en áreas de uso Hotelero Inmobiliario (HI) y al Coeficiente de Utilización de Suelo (CUS) determinados con base en el Programa de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Puerto Peñasco (POUCPP, 2007)

Las obras y actividades que se pretenden ejecutar sobre las parcelas **A1** y **A2**, abarcan una superficie aproximada de **10.86 ha**; y aprovecharán la infraestructura instalada en el Complejo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar, mediante obras de conexión que serán explicadas más adelante. Además, el promovente se apegará a los reglamentos de construcción, de operación, utilización y mantenimiento de la infraestructura del Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar. Sin embargo, el promovente, será responsable de las obras y actividades que se lleven a cabo en los lotes A1 y A2, de esta forma en esta MIA particular que se presenta a fin de obtener la autorización para las actividades de Cambio de Uso de Suelo que equivalen a las 10.86 ha, así como la ejecución de obras y actividades y sus posibles impactos ambientales sobre ecosistemas costeros.

Lo anterior, con el objetivo de cumplir con lo dispuesto en las fracciones VII, IX y X del artículo 28, así como a la fracción I inciso O, Inciso Q e inciso R del artículo 5 y en el artículo 11 del Reglamento en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental mismos que a continuación se citan a la letra (en el capítulo III, se exponen información con mayor detalle).

De la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Fracción VII Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
Fracción X.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
Fracción X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

Del Reglamento en materia de la Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)

Inciso O, fracción I Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables

inciso Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros
inciso R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Tabla II - 1.Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS) permitido en áreas de uso Hotelero Inmobiliario (HI), es de 0.6 y el Coeficiente de Utilización de Suelo (CUS de las parcelas de Laguna del Mar

No.	Nombre Lote	Superficie M2	Superficie H a	Uso	COS	Superficie de desplante u Ocupación (m2)	CUS	Edificabilidad (M2)	No. de pisos máximo	Cuartos hotel
1	A1	3,528.16	0.35	Desarrollo Inmobiliario	0.38	1,323.06	1.20	4,233.79	3	
2	A2	105,094.23	10.51	Hotelero/Comercial	0.60	63,056.54	1.20	126,113.07	4	462
3	B1	23,376.02	2.34	Desarrollo Inmobiliario	0.45	10,519.21	1.20	28,051.22	3	
4	B2	22,570.71	2.26	Desarrollo Inmobiliario	0.45	10,156.82	1.20	27,084.86	3	
5	D1	7,810.66	0.78	Desarrollo Inmobiliario	0.38	2,929.00	1.20	9,372.80	3	
6	D2	8,780.27	0.88	Desarrollo Inmobiliario	0.38	3,292.60	1.20	10,536.32	3	
7	E1	20,265.86	2.03	Desarrollo Inmobiliario	0.38	7,599.70	0.75	15,199.40	2	
8	E2	6,738.31	0.67	Desarrollo Inmobiliario	0.38	2,526.86	0.75	5,053.73	2	
9	E3	21,045.85	2.10	Desarrollo Inmobiliario	0.38	7,892.19	0.75	15,784.39	2	
10	E4	6,834.47	0.68	Desarrollo Inmobiliario	0.38	2,562.92	0.75	5,125.85	2	
11	M-1-2	1,000.20	0.10	Desarrollo Inmobiliario	0.38	375.07	0.75	750.15	2	
12	M-1-2	1,002.51	0.10	Desarrollo Inmobiliario	0.38	375.94	0.75	751.88	2	
13	M-1-2	1,002.41	0.10	Desarrollo Inmobiliario	0.38	375.90	0.75	751.81	2	
14	E5	1,713.87	0.17	Desarrollo Inmobiliario	0.38	642.70	0.75	1,285.40	2	
15	M-1-2	1,116.16	0.11	Desarrollo Inmobiliario	0.38	418.56	0.75	837.12	2	
16	M-1-2	1,011.40	0.10	Desarrollo Inmobiliario	0.38	379.27	0.75	758.55	2	
17	M-1-2	1,000.51	0.10	Desarrollo Inmobiliario	0.38	375.19	0.75	750.38	2	
18	M-1-2	1,000.28	0.10	Desarrollo Inmobiliario	0.38	375.11	0.75	750.21	2	
19	M-1-2	1,000.00	0.10	Desarrollo Inmobiliario	0.38	375.00	0.75	750.00	2	
20	M-1-2	760.03	0.08	Desarrollo Inmobiliario	0.38	285.01	0.75	570.03	2	
21	E6	8,580.40	0.86	Desarrollo Inmobiliario	0.38	3,217.65	0.75	6,435.30	2	
22	F1	66,068.72	6.61	Desarrollo Inmobiliario	0.38	24,775.77	1.13	74,327.31	3	
23	F2	67,341.49	6.73	Desarrollo Inmobiliario	0.38	25,253.06	1.13	75,759.18	3	
24	G1	38,286.75	3.83	Hotelero/Comercial	0.60	22,972.05	1.20	45,944.09	4	168
25	G2	66,468.14	6.65	Desarrollo Inmobiliario	0.38	24,925.55	1.20	79,761.77	3	
26	H1	15,115.37	1.51	Desarrollo Inmobiliario	0.38	5,668.26	1.20	18,138.44	3	
27	H2	92,795.51	9.28	Desarrollo Inmobiliario	0.38	34,798.32	1.20	111,354.62	3	
28	H3	30,201.92	3.02	Desarrollo Inmobiliario	0.38	11,325.72	0.75	22,651.44	2	
29	H4	63,000.99	6.30	Desarrollo Inmobiliario	0.38	23,625.37	0.75	47,250.74	2	
30	H5	29,203.82	2.92	Desarrollo Inmobiliario	0.38	10,951.43	0.75	1,902.86	2	
31	H6	21,824.03	2.18	Desarrollo Inmobiliario	0.38	8,184.01	0.75	16,368.02	2	
32	H7	30,201.91	3.02	Desarrollo Inmobiliario	0.38	11,325.72	0.75	22,651.43	2	
33	H8	15,380.72	1.54	Desarrollo Inmobiliario	0.38	5,767.77	0.75	11,535.54	2	
34	H9	31,738.92	3.17	Desarrollo Inmobiliario	0.38	11,902.09	0.75	23,804.19	2	
35	H10	47,152.63	4.72	Desarrollo Inmobiliario	0.38	17,682.23	0.75	35,364.47	2	
36	H11	18,748.20	1.87	Desarrollo Inmobiliario	0.38	7,030.57	0.75	14,061.15	2	
37	H12	56,170.74	5.62	Desarrollo Inmobiliario	0.38	21,064.03	0.75	42,128.06	2	
38	H13	7,648.74	0.76	Desarrollo Inmobiliario	0.38	2,868.28	0.75	5,736.56	2	
39	H14	6,192.19	0.62	Desarrollo Inmobiliario	0.38	2,322.07	0.75	4,644.14	2	
40	j2	53,714.35	5.37	Desarrollo Inmobiliario	0.38	20,142.88	1.20	64,457.22	3	
41	J3	6,164.08	0.62	Desarrollo Inmobiliario	0.38	2,311.53	1.20	7,396.90	3	
42	J4	21,285.65	2.13	Desarrollo Inmobiliario	0.38	7,982.12	1.20	25,542.78	3	
43	K1	6,113.33	0.61	Desarrollo Inmobiliario	0.38	2,292.50	0.75	4,585.00	2	
44	K2	31,882.66	3.19	Desarrollo Inmobiliario	0.38	11,956.00	0.75	23,912.00	2	
45	K3	43,982.56	4.40	Hotelero/Comercial	0.60	26,389.54	0.75	32,986.92	4	194
46	K4	23,128.44	2.31	Desarrollo Inmobiliario	0.38	8,673.17	0.75	17,346.33	2	
47	C1	9,120.77	0.91	Club de playa	0.38	3,420.29	0.75	6,840.58	2	
48	C2	2,456.31	0.25	Club de playa	0.38	921.11	0.75	1,842.23	2	
49	CC	23,180.23	2.32	casa club y hotel	0.60	13,908.14	1.20	27,816.28	4	102
50	j1	10,838.79	1.08	Comercial	0.38	4,064.55	0.75	8,129.09	2	
Total		**1,180,640.26**	**118.06**			**493,558.45**		**1,155,185.58**		

II.1.1.1. JUSTIFICACIÓN

Entre las razones de mayor relevancia que justifican la realización del Proyecto, se encuentra que las parcelas A1 y A2 dentro del Desarrollo Turístico Laguna del Mar, cuentan con una autorización en materia de impacto ambiental para poder desarrollar obras turísticas con coeficientes de desarrollo que fueron especificados en una MIA, además de poseer una infraestructura básica que puede ser aprovechada para el desarrollo de las obras, así como de las actividades turísticas**.**

Además la zona donde se encuentran ubicadas las parcelas aludidas, corresponde a una de las áreas de mayor atractivo dentro del Complejo Laguna del Mar, ya que cuenta con vistas con valor estético y paisajístico, cercanas a la zona marítima y a humedal de Adair, donde se pueden realizar actividades observación de aves y otras especies de fauna, además de practicar actividades de navegación, senderismo, y actividades turísticas de bajo impacto.

Cabe decir que la zona donde se localizan las parcelas, es un destino costero de gran demanda para los inversionistas nacionales y extranjeros, debido a que se ubica en uno de los municipios de Sonora con gran potencial de crecimiento turístico.

Puerto Peñasco, corresponde a un municipio ubicado entre dos Áreas Naturales Protegidas (ANP) denominadas Reserva de la Biosfera del Pinacate, la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y el Desierto de Altar, mismo que cuenta con una superficie de 5,653.29 Km^2, con las principales localidades de Puerto Peñasco y La Cholla, presenta una longitud de 110 kilómetros de litoral parten del Mar de Cortes, que viene a conformar las playas de Sandy Beach, Playa de Santo Tomás, Playa de La Choya, Playa de Santa Rita y la Isla San Jorge.

Si bien es cierto que en los últimos años, muchas de las inversiones de obras turísticas entraron en un impasse en Puerto Peñasco, existen indicadores económicos que señalan un probable repunte en este municipio. Puerto Peñasco representa una ciudad turística con un gran potencial de crecimiento económico y social, exhibiendo una serie de características derivadas de las brechas que el despunte turístico genera[1].

Actualmente para Sonora, las Escalas Náuticas de las ciudades de Guaymas y Puerto Peñasco se encuentran en funcionamiento desde el año 2007. En continuación con el Proyecto Mar de Cortes, de acuerdo a las características culturales y turísticas de los estados que lo integran, fueron diseñados ocho rutas y circuitos. Puerto Peñasco fue considerado en la ruta "Las culturas vivas de la Sierra Madre". La cual comprende los circuitos: 1) De la ciudad a las costas y 2) culturas de la Sierra Madre. Los circuitos fueron creados con el fin de optimizar ofertas integrales turísticas que comprendan el recorrido por distintos escenarios turísticos de los estados implicados en el proyecto.

[1] *http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/19793/Capitulo2.pdf*

II.1.1.2. OBJETIVO

El Proyecto busca que se desarrollen obras y actividades conforme lo previsto en el Plan Maestro del Desarrollo Turístico e Inmobiliario Laguna de Mar; así en este documento, quedarán descritas con toda claridad las superficies y los detalles de las obras y de las actividades de cuatro fases de desarrollo así como de los periodos de tiempo necesarios, el personal y un catálogo de conceptos. Es así que se pueden enlistar los siguientes objetivos particulares:

1. Demostrar que las obras y las actividades quedarán realizadas acorde a los criterios máximos de desarrollo y/o crecimiento así como a las estrategias que especificadas en la MIA del proyecto Laguna del Mar así como al oficio DS-SG- UGA-IA-08050-14 de fecha 19 de septiembre de 2014 y que sean ejecutadas conforme a los criterios de los ordenamientos legales aplicables tanto del sector medio ambiente como del sector turístico.
2. Identificar y determinar los impactos ambientales que se derivarán por el Cambio de Uso de Suelo.
3. Identificar otros impactos ambientales que se pueden generar en las diversas etapas y fases de desarrollo del proyecto así como definir las medidas de mitigación y control de impactos que permitan el equilibrio territorial.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO

La empresa promovente seleccionó las parcelas A1 y A2, considerando.

1. Su excelente ubicación para el desarrollo de un complejo turístico que puede ser muy atractivo para el desarrollo del turismo
2. Porque el desarrollo donde se encuentran, cuenta con infraestructura básica que puede reducir costos de inversión
3. Porque el desarrollo turístico al que se integrará cuenta con una autorización del impacto ambiental previo
4. El proyecto puede ser acorde con los criterios de los ordenamientos legales aplicables
5. El desarrollo del Proyecto es congruente con los planes de la política turística, económica y ambiental.

El diseño del Proyecto consideró información específica, con base en diversos estudios y diagnóstico como a nivel ambiental, de planeación y normativos.

Desde el punto de vista ambiental, se efectuaron diversos reconocimientos y estudios con el apoyo de un conjunto multidisciplinario de especialistas, entre ellos zoólogos, botánicos y geógrafos con el propósito de identificar los atractivos desde el punto de vista paisajístico y en aras de seleccionar sitios que pueden tener un valor especial y/o que podrían aprovecharse para el desarrollo de edificaciones y áreas del proyecto, determinar las zonas que por su valor ambiental, conservación, fragilidad, vulnerabilidad y que pueden resultar riesgosas para el proyecto, se determinaron los lugares que requieren respetarse a fin de que el Proyecto reduzca al máximo cualquier impacto ambiental y para tener un sustento técnico que sirva para definir la ubicación de las obras sin mermar las funciones ecológicas del Área del Proyecto y asegurando el óptimo funcionamiento para el pleno uso del usuarios.

Desde el punto de los planes de desarrollo relacionados con el turismo, se consultaron diversos documentos, que han diagnosticado la problemática y detectado necesidades de turismo a nivel regional, estatal y municipal realizados por instancias de planeación como es el caso del Sector Turismo del Estado de Sonora así como del Municipio de Puerto Peñasco y de la Secretaría de Turismo (SECTUR) y del Fondo Nacional para el Fomento al Turismo (FONATUR), así como el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Puerto Peñasco PDUPP (2015).

Entre los aspectos de diagnóstico de mayor relevancia, que han servido de base para la planeación del Proyecto, no se encuentran hoteles, desarrollos inmobiliarios o espacios comerciales que ofrezcan instalaciones y amenidades de calidad para albergar un alto número de turistas. A nivel municipal no se cuenta con equipamiento urbano disponible que promueva la derrama económica e incremente el número de empleos para los habitantes de Puerto Peñasco y localidades aledañas.

El Proyecto, busca ofrecer a visitantes nacionales y extranjeros, amantes de la naturaleza y vida diaria en los ecosistemas costeros, la oportunidad de invertir en un patrimonio de alto valor ambiental y paisajístico y pretende desarrollar las áreas que ya fueron destinadas previamente en el ámbito del Desarrollo de Laguna del Mar. Así el proyecto no invadirá otras áreas distintas a las ya autorizadas, por lo que las construcciones que se describirán respetarán los coeficientes que fueron planeados para garantizar la protección ambiental.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

Como se ha indicado, el sitio para el desarrollo del Proyecto, corresponden a las parcelas A1 y A2, que forman parte y se localizan al suroeste del polígono del Desarrollo Turístico e Inmobiliario Laguna de Mar, localizado en la Carretera Puerto Peñasco-Golfo de Santa Clara, en el Municipio de Puerto Peñasco, Sonora, a aproximadamente diez kilómetros al Noroeste de la cabecera municipal, como se puede observar en la Figura 1. Dichas parcelas, se encuentran influenciadas por los eventos hidrometeorolo□gicos que se registran sobre las marisma de Golfo de Santa Clara y del Humedal Adair; ambas parcelas se encuentran propiamente dentro de una barrera terrestre y corresponde a la zona de transición marítimo costera del Norte de la localidad la Choya, y que se puede encontrar a 10 Km al Suroeste de la Cabecera municipal de Puerto Peñasco, en el estado de Sonora.

En la Figura II.1 se muestra que el sitio del Proyecto abarca dos parcelas y en la Tabla II.2 se enlistan las coordenadas de dichas parcelas.

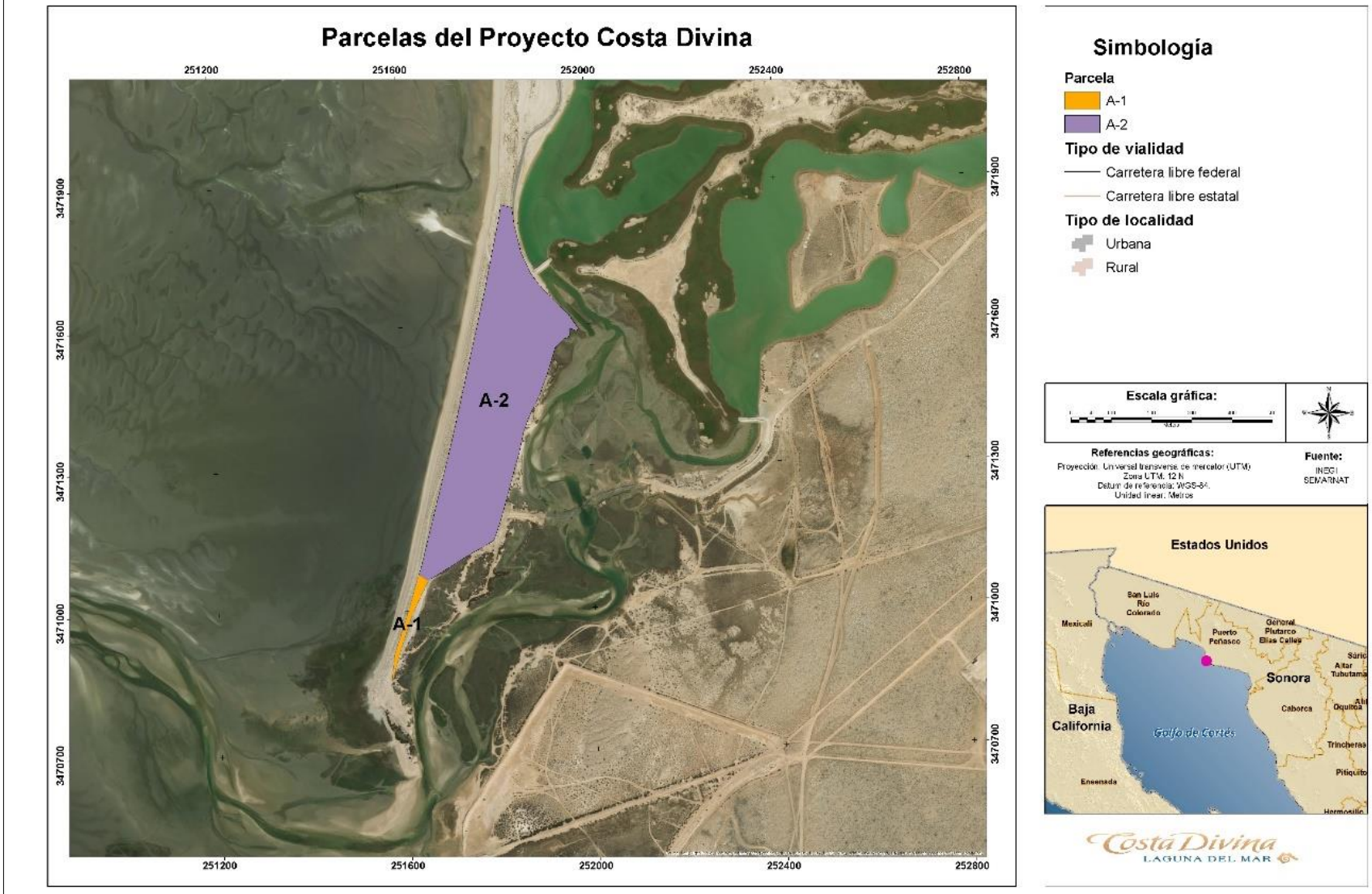


Figura II - 1. Ubicación de las parcelas A1 y A2 sitio del proyecto Costa Divina - Laguna del Mar.

Figura II - 2. Polígonos donde se espera llevar a cabo las cuatro fases de Costa Divina (según el Layout anexo).

Tabla II - 2. Coordenadas del sitio del Proyecto.

D	X	Y	ID	X	Y
1	251832.944	3471812.46	21	251913.168	3471453.24
2	251843.872	3471809.99	22	251905.492	3471445.91
3	251886.73	3471703.65	23	251896.938	3471433.18
4	251918.58	3471671.72	24	251881.044	3471421.1
5	251928.12	3471662.26	25	251878.352	3471402.82
6	251938.93	3471645.91	26	251837.746	3471335.1
7	251954.644	3471627.62	27	251815.919	3471210.02
8	251968.055	3471612.86	28	251815.485	3471207.53
9	251978.275	3471593.5	29	251814.573	3471204.17
10	251989.078	3471585.03	30	251793.638	3471127.04
11	251994.539	3471583.44	31	251654.516	3471047.63
12	251996.19	3471575.35	32	251624.68	3471056.06
13	251987.498	3471571.7	33	251665.014	3471197.53
14	251969.814	3471560.81	34	251714.166	3471347.21
15	251966.05	3471540.03	35	251714.039	3471356.3
16	251965.601	3471528.15	36	251762.213	3471550.02
17	251960.199	3471516	37	251770.594	3471583.72
18	251942.337	3471503.77	38	251796.066	3471709.54
19	251933.952	3471489.57	39	251821.96	3471811.77
20	251923.666	3471472.04	40	251822.352	3471814.85
			41	251832.944	3471812.46

Ambas parcelas serán aprovechadas para el desarrollo del Proyecto, cuyo avance se ha dividido en cuatro fases y por tal motivo, se representan en cuatro polígonos. Las coordenadas precisas de ubicación de los polígonos donde se realizarán las cuatro fases, se indican en las Tablas II-3 a la Tabla II-6, así como de la Figura II-3 a la Figura II-6.

Tabla II - 3. Coordenadas del Área del Proyecto perteneciente a la Fase I del Proyecto.

ID	X	Y	ID	X	Y
1	251832.944	3471812.46	**12**	251996.19	3471575.35
2	251843.872	3471809.99	**13**	251994.553	3471574.66
3	251886.73	3471703.65	**14**	251863.125	3471581.32
4	251918.58	3471671.72	**15**	251859.07	3471552.81
5	251928.12	3471662.26	**16**	251762.214	3471550.02
6	251938.93	3471645.91	**17**	251770.594	3471583.72
7	251954.644	3471627.62	**18**	251796.066	3471709.54
8	251968.055	3471612.86	**19**	251809.173	3471761.28
9	251978.275	3471593.5	**20**	251821.961	3471811.77
10	251989.078	3471585.03	**21**	251822.352	3471814.85
11	251994.539	3471583.44	**22**	251832.944	3471812.46

Tabla II - 4. Coordenadas del Área del Proyecto perteneciente a la Fase II del Proyecto.

ID	X	Y	ID	X	Y
1	251994.553	3471574.66	**13**	251881.044	3471421.1
2	251987.498	3471571.7	**14**	251878.352	3471402.82
3	251969.814	3471560.81	**15**	251858.803	3471370.22
4	251966.05	3471540.03	**16**	251818.487	3471394.24
5	251965.601	3471528.15	**17**	251796.619	3471346.35
6	251960.199	3471516	**18**	251792.12	3471321.03
7	251942.337	3471503.77	**19**	251713.215	3471344.31
8	251933.952	3471489.57	**20**	251714.166	3471347.21
9	251923.666	3471472.04	**21**	251714.039	3471356.3
10	251913.168	3471453.24	**22**	251762.213	3471550.02
11	251905.492	3471445.91	**23**	251859.07	3471552.81
12	251896.938	3471433.18	**24**	251863.125	3471581.32
			25	251994.553	3471574.66

Tabla II - 5. Coordenadas del Área del Proyecto perteneciente a la Fase III del Proyecto.

ID	X	Y	ID	X	Y
1	251858.803	3471370.22	**7**	251670.708	3471214.87
2	251837.746	3471335.1	**8**	251713.215	3471344.31
3	251815.919	3471210.02	**9**	251792.12	3471321.03
4	251815.485	3471207.53	**10**	251796.618	3471346.35
5	251814.573	3471204.17	**11**	251818.487	3471394.24
6	251807.257	3471177.21	**12**	251858.803	3471370.22

Tabla II - 6. Coordenadas del Área del Proyecto perteneciente a la Fase IV del Proyecto.

ID	X	Y	ID	X	Y
1	251807.257	3471177.21	**6**	251665.014	3471197.53
2	251793.638	3471127.04	**7**	251670.708	3471214.87
3	251654.516	3471047.63	**8**	251807.257	3471177.21
4	251624.68	3471056.06			
5	251807.257	3471177.21			

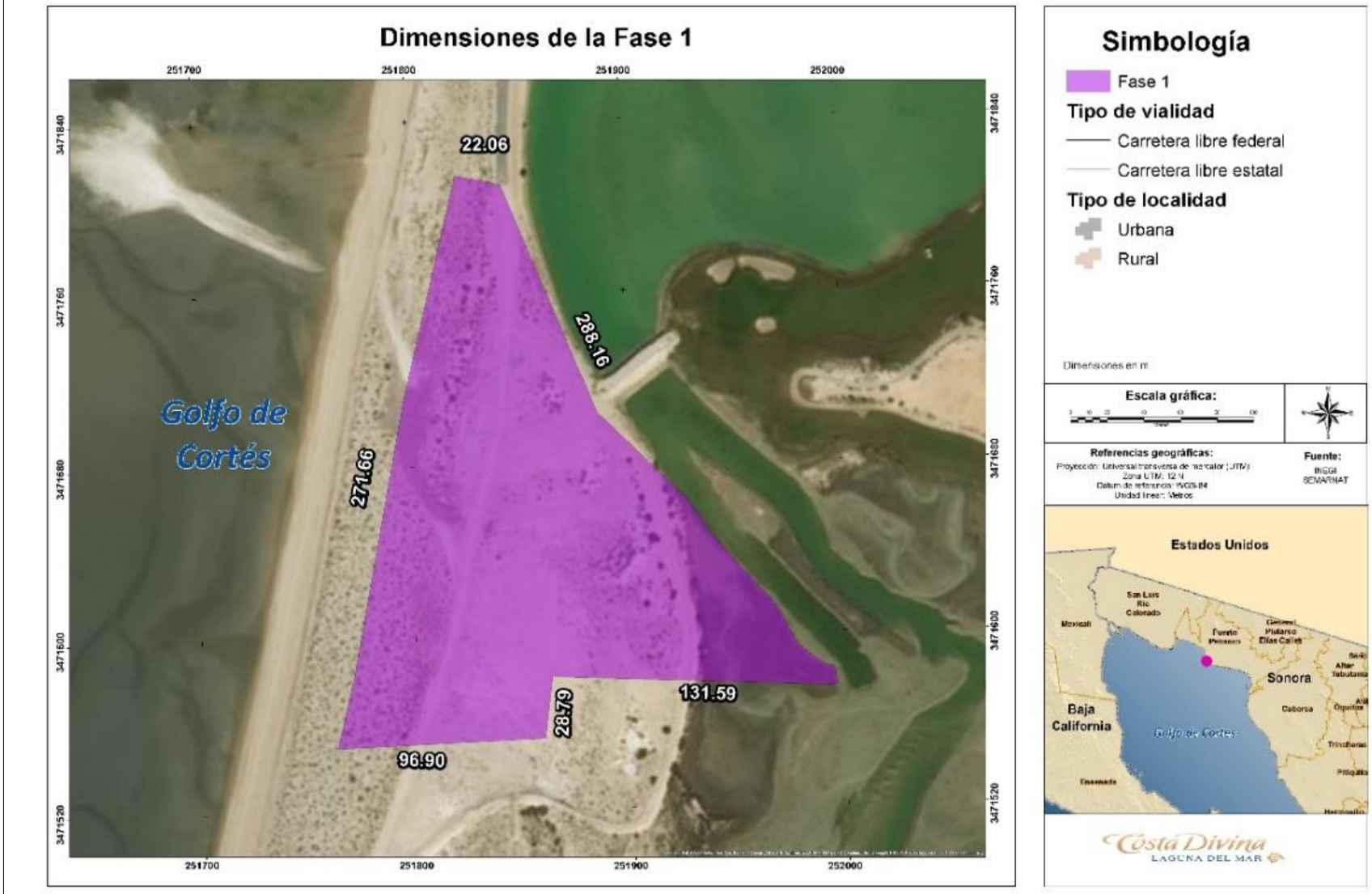


Figura II - 3. Ubicación, dimensiones, colindancias de la Fase I de Proyecto.

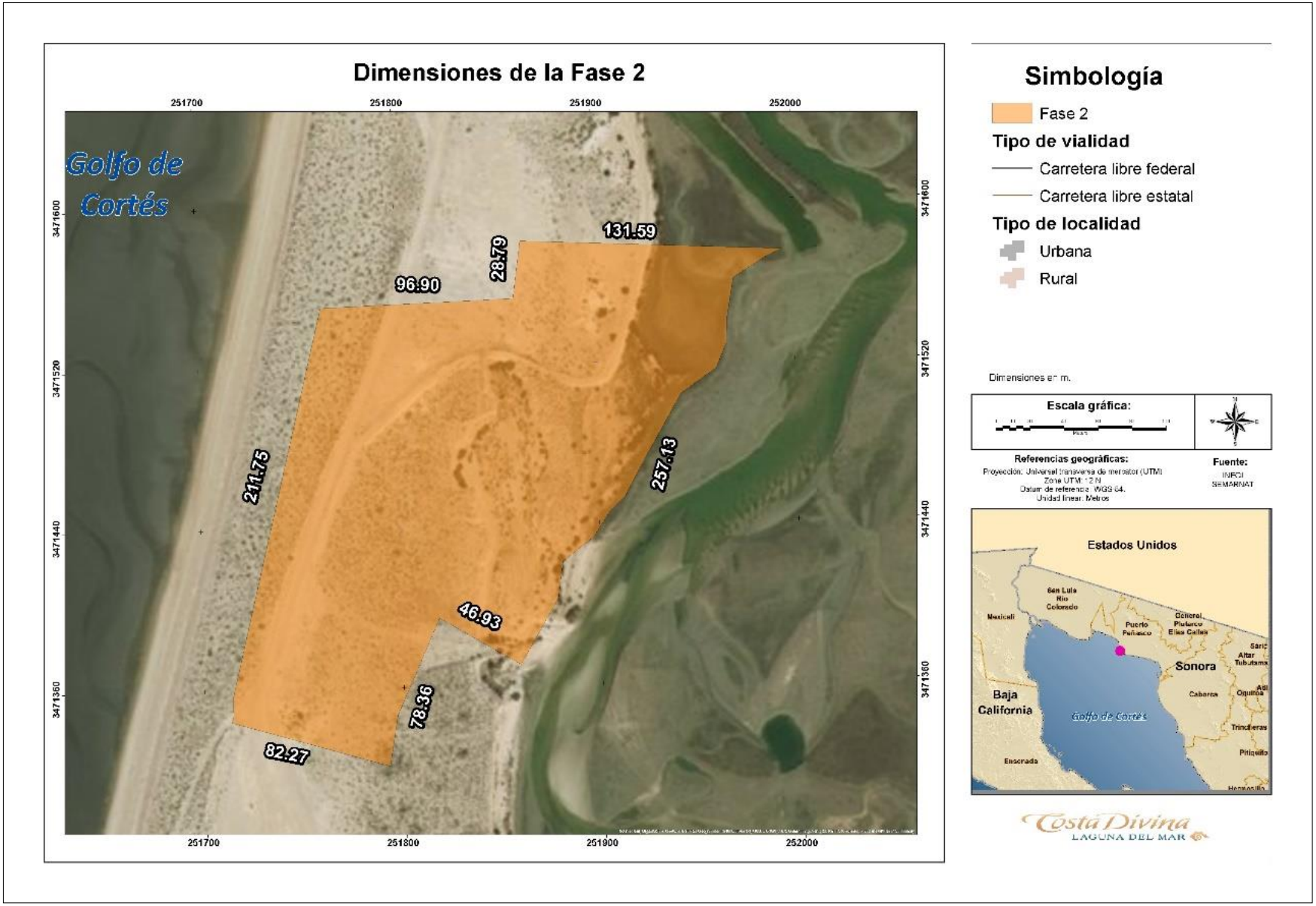


Figura II - 4. Ubicación, dimensiones, colindancias de la Fase II Proyecto.

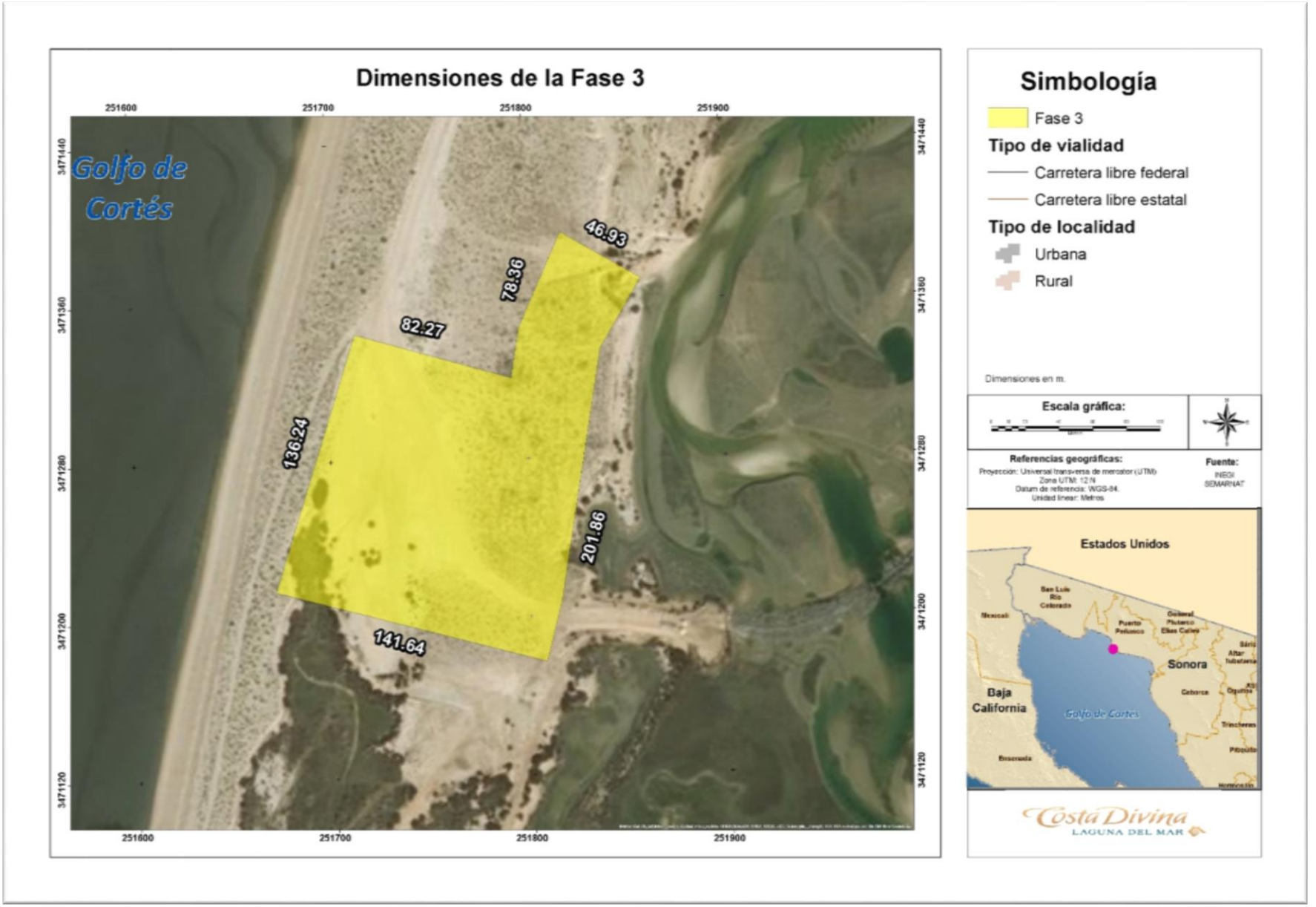


Figura II - 5. Ubicación, dimensiones, colindancias de la Fase III Proyecto.

Figura II - 6. Ubicación, dimensiones, colindancias de la Fase IV Proyecto.

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión total requerida para el Proyecto, se calcula será de **$42,467,661.00** (Cuarenta y dos millones cuatrocientos sesenta y siete mil seiscientos sesenta y un dólares americanos), es decir **$788,199,788.16** (Setecientos ochenta y ocho millones ciento noventa y nueve mil setecientos ochenta y ocho pesos, valor de divisa recuperado de Banxico el 24 de octubre de 2016), monto que considera tanto la inversión inicial del promovente en infraestructura y acondicionamiento, como la inversión estimada para la edificación por lote.

Se estima un período de retorno de la inversión de 10 años, con un monto de **3,793,529,400.00** T(res mil Setecientos noventa y tres millones quinientos veintinueve mil cuatrocientos dólares). El financiamiento es completamente de capital privado, con la participación de entidades financieras. Se estima que el desarrollo del proyecto se desarrollará en cuatro etapas, partiendo desde la segunda etapa de terminación de infraestructura, con un plazo de 5 años (60 meses). Mientras que en un periodo de 5 años (60 meses) posteriores de la finalización de la primer etapa, se iniciará la etapa de venta de lotes turístico – inmobiliarios, finalizando con su construcción. La inversión requerida por Fase y los montos de retorno de ingresos se desglosa en las Tabla II-7 y Tabla II-8.

Tabla II - 7. Inversión Requerida del Proyecto.

Concepto	Costo (dólares)
Fase 1	6,872,968.54
Fase 2	9,844,631.50
Fase 3	6,872,968.54
Fase 4	18,877,092.43
Total	**42,467,661.00**

Tabla II - 8. Retorno de la Inversión por Fase, incluye costos por Ventas.

Concepto	Costo (dólares)
Fase 1	13,628,188.00
Fase 2	19,514,368.00
Fase 3	13,628,188.00
Fase 4	3,746,758,656.00
Total	**3,793,529,400.00**

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO

El Proyecto tiene una dimensión de 10.86 ha, distribuidas en dos parcelas (A1 y A2), las cuales se aprovecharán en cuatro fases, como se puede observar en la siguiente tabla se indican las superficies ocupadas.

Tabla II - 9. Superficie de las fases, parcelas y porcentaje de cada parcela del Desarrollo Costa Divina - Laguna del Mar.

Fase	Superficie	Parcela	Porcentaje respecto de la superficie disponible
I	2.89	A2	26.61
II	3.76	A2	34.62
III	2.13	A2	19.61
IV	2.08	A2 y A1	19.16
TOTAL	**10.86**		**100**

La superficie disponible para el Proyecto, de acuerdo a la Tabla anterior cubre 10.86 ha, en ellas se establecerán las edificaciones, amenidades e instalaciones de servicios, que se enfocarán a diferentes tipos de intereses o gustos, y que garantizarán una óptima estancia de los usuarios. En la Tabla 9 se presentan las superficies destinadas a construcción por cada etapa del proyecto; las dimensiones específicas por Fase se desglosa en la Tabla 10. La superficie total de 10.86 ha, se dispondrán como se desglosa a continuación:

- **Superficie de aprovechamiento:** Para efectos de aprovechamiento del desarrollo inmobiliario se ha divido en parcelas (A-1 y A-2), aunque la mayor parte de las obras quedarán establecida en la parcela A-2 que comprende prácticamente todas las obras; condominios tipo torre Multistory, torres para condo-hoteles, viviendas tipo Town-house de semilujo y amenidades.
- **Obras existentes en el predio:** Derivado de las autorizaciones en materia de Impacto Ambiental de los años 1996, 2002 y 2014, el desarrollo Laguna del Mar se han ejecutado obras de urbanización e infraestructura como son; caminos de acceso, campo de golf, redes hidráulicas, redes de drenaje, plantas de tratamiento de agua residual, planta de osmosis inversa, pozos de extracción de agua potable, de las cuales echará mano el Proyecto, así los trabajos de obras complementarias, se procederá a la instalación de las redes secundarias para la etapa de lotificación
- **Superficies de áreas de conservación:** De acuerdo con la normatividad existente para el municipio de Puerto Peñasco, el uso de suelo indica que la zona puede ser Hotelera e Inmobiliaria (HT), con fundamento en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Puerto Peñasco (2007), se deberá respetar un valor de 40% de área libre de construcción y/o permeable.

Tabla II - 10. Superficies destinadas a Construcción para cada Fase del Desarrollo Inmobiliario.

Fase	Área disponible para la Fase (HA)	Des-plante (M^2)	Área Libre (M^2)	Porcentaje con relación a la superficie disponible	COS Pre-visto	COS para parcela A1	Área de cons-trucción total (M^2)	Área constructiva edificios (M^2)	Área constructiva Amenidades (M^2)	Área Caminos y veredas (M^2)	Área albercas (M^2)	CUS Pre-visto (Coeficiente de utilización de suelo
I	2.89	5,758.45	17,541.55	16.18%	0.6	0.38	**11,687.29**	8,248.30	630.92	4,038.03	1,259.84	1.2
II	3.76	8,248.23	20,151.77	23.18%	0.6	0.38	**13,965.17**	8,248.30	418.9927	4,038.03	1,259.84	1.2
III	2.13	5,758.45	17,741.55	16.18%	0.6	0.38	**11,475.36**	5,758.5019	418.99	4,038.03	1,259.84	1.2
IV	2.08	15,816.00	1,484.00	44.45%	0.6	0.38	**34,789.19**	24,972.33 edificios 4,100.00 estacionamientos total=29072.33	418.99	4,038.03	1,259.84	1.2
Total	**10.86**	**35,581.13**	**56,918.87**	**100.00%**	**0.6**	**0.38**	**71,917.01**	**51,327.43**	**1887.8927**	**16,152.12**	**5,039.36**	**1.2**

En cada zona (según las fases) quedarán establecidos condominios que colindarán con la zona costera del Mar de Cortés o Golfo de Santa Clara y las denominadas Suites Laguna que tendrán vista hacia la Bahía de Adair. La Fase I, II y III comprenderán condominios de tipo vertical de 3 niveles y townhouses (Suites Laguna) que constan de 2 niveles, de tipo horizontal que se establecerán frente a la Bahía de Adair, mientras que para la Fase IV solo se espera la presencia de tres edificios tipo torre (Multi-story).

De manera adicional, se establecerán áreas comunes llamadas amenidades, entre las cuáles se incluyen albercas, terrazas, gimnasio, canchas de tenis, áreas accesorias, áreas verdes y cajones de estacionamiento. La superficie que abarcan las parcelas A1 y A2 es de 10.86 ha, de las cuáles se aprovechará para el desplante una superficie de 35,581.13 m², las restantes corresponden a una superficie libre.

Tabla II - 11. Áreas del Proyecto.

Zona	Superficie m²	Cantidad	Niveles
Condominios Fase 1			
Predio	27,240.44		
Edificios Mar De Cortes	2,489.80	18 suites	3
Townhouse Laguna 1	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 2	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 3	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 4	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 5	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 6	544.78	4 suites	2
Subtotal	**8,248.30**		
Amenidades	630.92		1
Veredas Y Áreas Comunes	4,038.03		1
Albercas	1,259.84		1
Total	**11,687.29**		
Condominios Fase II			
Predio	37,598.68		
Edificio Mar De Cortes	2,489.80	18 suites	3
Edificio Mar De Cortes	2,489.80	18 suites	3
Townhouse Laguna 1	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 2	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 3	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 4	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 5	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 6	544.78	4 suites	2
Subtotal	**8,248.30**		
Amenidades	418.9927		1
Veredas Y Áreas Comunes	4,038.03		0

Zona	Superficie m²	Cantidad	Niveles
Albercas	1,259.84		1
Total	**13,965.17**		
Condominios Fase III			
Predio	21,325.20		
Edificio Mar De Cortes	2,489.80	18 suites	3
Townhouse Laguna 1	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 2	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 3	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 4	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 5	544.78	4 suites	2
Townhouse Laguna 6	544.78	4 suites	2
Subtotal	5,758.5019		
Amenidades	418.99		1
Veredas Y Áreas Comunes	4,038.03		0
Albercas	1,259.84		1
Total	**11,475.36**		
Condominios Fase Iv			
Predio	17,289.02		
Torres De Condominios "Multi-Story" (Edificio 01)	10,010.00	77 suites	15
Torres De Condominios "Multi-Story" (Edificio 02)	6,630.00	51 suites	15
Torres De Condominios "Multi-Story" (Edificio 03)	8,320.00	64 suites	15
Subtotal	**24,972.33**		
Amenidades	418.99		1
Veredas Y Áreas Comunes	4,038.03		0
Albercas	1,259.84		
Estacionamiento	4,100.00	288 cajones	2
Total	**34,789.19**		

Es importante mencionar que, el desarrollo de las obras que comprende el Proyecto se ejecutarán respetando los parámetros de construcción las densidades que fueron declaradas en la MIA particular que se autorizó mediante el oficio DS-SG- UGA-IA-08050-14 de fecha 19 de septiembre de 2014 en el capítulo III, se buscará relacionar las mismas para demostrar la congruencia con los ordenamientos jurídicos que aplican en la región.

II.1.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS

Las multicitadas parcelas, no presentan un aprovechamiento específico para desarrollo económico. Aunque ya forma parte de una zona donde se ha planeado establecer un complejo turístico, en estas parcelas prevalece la cobertura de vegetación nativa, y esta impactada por la presencia de un camino de acceso hacia la Bahía de Adair. En el capítulo IV de la presente MIA-particular, se explicará con mayor detalle las condiciones ambientales así como las tendencias ambientales, que han prevalecido en al menos 20 años anteriores.

Figura II - 7. Ubicación del Proyecto, respecto del Desarrollo Laguna del Mar.

Dichas parcelas, corresponden a una propiedad privada que tiene acceso tanto a las marismas del Golfo de Santa Clara como a la Bahía de Adair, el terreno presenta una La pendiente del terreno es predominante del dos por ciento, aunque es preciso decir que la porción Suroeste presenta una depresión importante que genera que se quede inundada como se puede observar en el plano topográfico.

Figura II - 8. Muestra fotográfica de las Condiciones de la Zona donde se pretende establecer el Área Lotificable (Fases I a la IV).

Área Lotificable	Campos de Golf
Lagos	Vialidades

Figura II - 9. Muestra fotográfica de las Condiciones de la Zona donde se pretende establecer el Área Lotificable (Fases I a la IV).

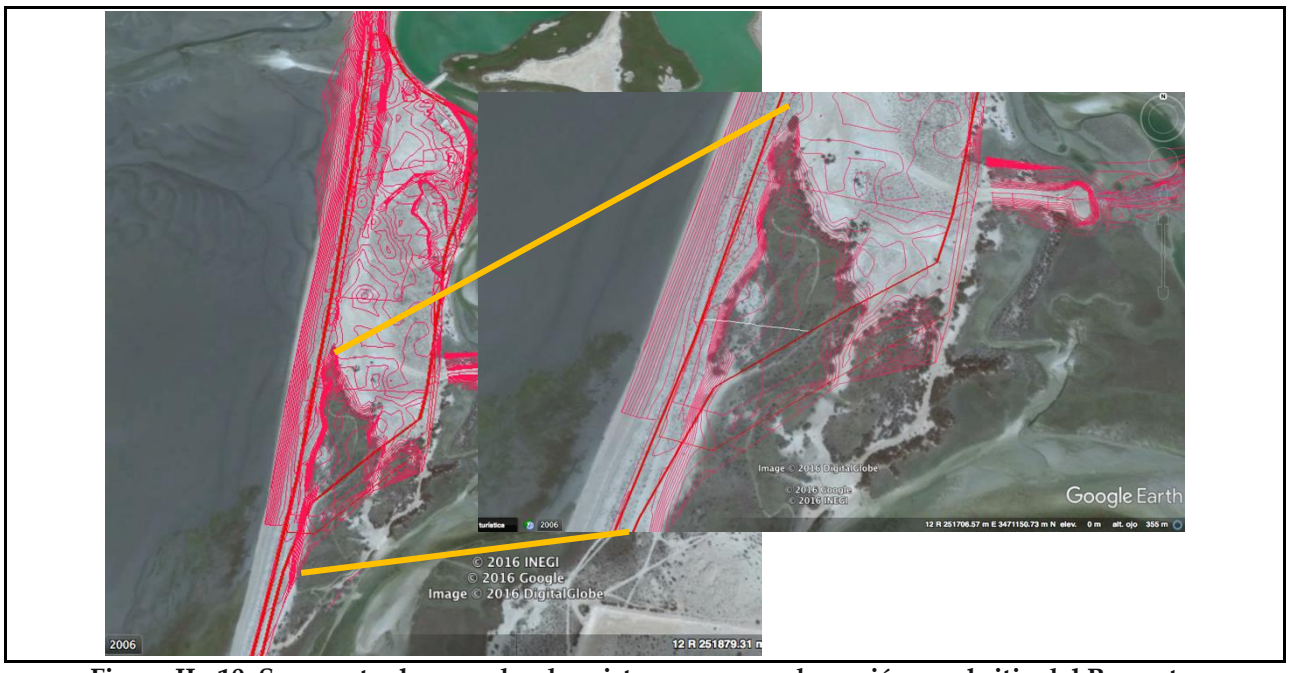


Figura II - 10. Se muestra la zona donde existe una mayor depresión en el sitio del Proyecto.

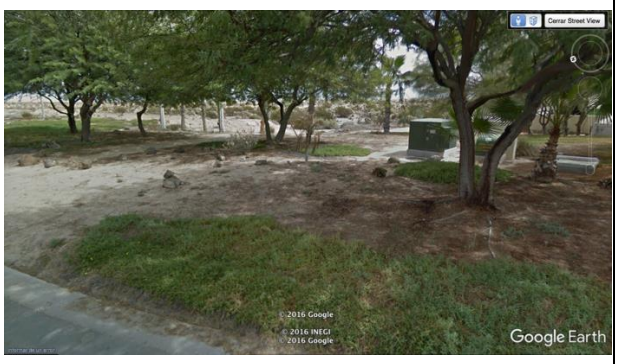
II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

Las parcelas que corresponden al sitio del Proyecto, no pertenecen a una zona urbanizada, en dichos lotes prevalecen condiciones naturales, sin embargo, se debe insistir que se trata de terrenos que previamente fueron consideradas dentro del Desarrollo Laguna del Mar, y en dicho desarrollo se pueden observar diversas obras que constituyen infraestructura establecida que servirá de apoyo al progreso del Proyecto, como son.

- Subestación eléctrica para abasto y distribución de energía eléctrica,
- Plantas de tratamiento de aguas residuales, planta de osmosis inversa, tanques, estanques, y cárcamos de almacenamiento de agua,
- Central de telecomunicaciones,
- Almacenes de residuos,
- Pozo,
- Vivero para propagación y mantenimiento de vegetación nativa
- Reservorio de agua (lago 3), TS1 y compuerta,
- Vialidades
- Áreas verdes en 51,002 m^2 y 46,547 m^2 con conservación de vegetación nativa
- Campo de Golf de 9 hoyos
- Oficina de Construcción 1 y 2,
- Almacén a Cielo Abierto que contiene materiales diversos;
- Casa Club (oficina, patios, terraza y estacionamientos),
- Edificio de Campo de Golf (estacionamiento para maquinaria pesada, área de almacenamiento de materiales de construcción y área de mantenimiento, parte de la superficie que ocupa esta obra es rentada a un tercero);
- Caminos de acceso generales,
- Alumbrado provisional.

Debe mencionarse que, las estructuras que serán sustituidas o reemplazadas por infraestructura fija, una vez terminada la obra, serán valorizadas mediante su venta a terceros y todos los residuos serán manejados conforme el Plan de Manejo Integral de Residuos (PMIRS). Algunas de las obras pueden observarse en las siguientes imágenes:

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Acceso al Desarrollo Laguna del Mar</td><td>Oficinas</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Área Lotificable</td><td>Campos de Golf</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Lago con geomembrana</td><td>Áreas ajardinadas</td></tr>
</table>

Bahía de Adair (humedales)	Accesos sin pavimentar
Poblado la Choya	Vialidad principal que permite acceso con el municipio de Puerto Peñasco
Hoteles próximos a Laguna del Mar	Vialidades vistas desde Google earth
	
Centro de control de energía	Taller y almacén del Campo de Golf

Pozo de agua	Ubicación de oficinas de venta así como de Planta de Tratamiento de Agua Residual instalada
Oficinas de campo de golf	Almacenamiento de materiales
Casa de huéspedes	Casa club

Figura II - 11. Fotografías de obras ya en operación en el desarrollo Laguna del Mar.

II.1.7.1. OFICINA DE CONSTRUCCIÓN 1 Y 2

Corresponden a construcciones fijas que alberga oficinas administrativas que están en operación, y cuentan con sanitarios separados por género, salas de juntas, de comedor, y cajones de estacionamiento para el personal y visitantes.

II.1.7.2. ALMACÉN A CIELO ABIERTO QUE CONTIENE MATERIALES DIVERSOS.

Se ubica frente a las oficinas del campo de golf, que aloja patios de almacén de materiales a cielo abierto. Las mismas están cercados con bardas pueden facilitar la construcción del Proyecto que nos ocupa. Cabe precisar, que para el desarrollo del Proyecto no se pretende establecer bancos de materiales y que todos los materiales de construcción civil serán adquiridos a través de proveedores especializados.

II.1.7.3. ZONA DE PROPAGACIÓN (VIVERO)

El desarrollo Laguna del Mar, cuenta con una extensa gama de especies vegetales en cuidado permanente, que están disponibles para poblar las zonas ajardinadas, áreas verdes y terrazas tanto del propio desarrollo como para el apoyo del Proyecto, como otras zonas.

II.1.7.4. CASA CLUB (OFICINA, PATIOS, TERRAZA Y ESTACIONAMIENTOS),

Es una construcción fija que actualmente alberga las oficinas de ventas e informes en operación, cuenta con sanitarios separados por género, área de oficinas, comedor, terrazas y cajones de estacionamiento para el personal y visitantes.

II.1.7.5. EDIFICIO DE CAMPO DE GOLF

Es una construcción fija que actualmente funge como almacén y justo en la parte frontal de esta construcción se ubica el almacén al aire libre. Se utiliza para guardar materiales y enseres necesarios para la óptima práctica de este deporte y mantenimiento de sus instalaciones.

II.1.7.6. TOMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica es realizado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), a través de una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) que suministra energía al Desarrollo Laguna del Mar, misma que tiene una capacidad de **23 MW**, y puede suministrar consumo total será de 10,000 KW que será suministrado con la misma línea. La distribución de la energía en el interior del Proyecto es subterránea y de alta tensión (23,000 V), que es transformada y bajada de tensión para el usuario. La misma puede ser aprovechada para la ejecución del Proyecto**.**

II.1.7.7. RED HIDRÁULICA

Actualmente ya se cuenta con la red hidráulica principal, de esta forma el desarrollo del Proyecto que nos ocupa podrá aprovechar esta infraestructura y será inminente la conexión e interconexión para el funcionamiento de la red hidráulica, éstas actividades y la introducción de tuberías y obras se realizarán de manera paralela a la cimentación y edificación correspondiente, conforme a los planos arquitectónicos e hidráulicos.

Las conexiones comprende la instalación de todos los equipos necesarios para realizar la unión de tuberías, así como de soldadura, e instalación de tanques elevados, en particular la obra llamada "Tren de descargas de aguas" que permitirá la conducción del gasto desde la salida de la bomba hasta el punto de la descarga para el aprovechamiento de las aguas tratadas.

Es preciso mencionar que en el Desarrollo Laguna del Mar está habilitado el sistema de drenaje sanitario, que posee cuatro cárcamos de re-bombeo, que permiten llevar el agua residual a las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, de las cuales se tiene construido el primer módulo capaz de producir agua tratada a una tasa de 5 l/seg.

Ambos sistemas hidráulicos están construidos con tuberías de PVC (cloruro de poli vinil). La red de agua potable se diseñó y construyó con tubería elaborada con especificaciones de la American Water Works Association (AWWA), en cumplimiento de las normas ANSI / AWWA C-900-89 y C- 905-88.

II.1.7.8. Planta de tratamiento de Aguas Residuales y Osmosis Inversa

De acuerdo a lo previsto en la MIA autorizada por el resolutivo D.O.O.DGOEIA.08146, el Desarrollo Laguna de Mar cuenta con las plantas de tratamiento de agua residual en una superficie de 7,700 m^2 así como la planta de osmosis inversa de 375 m^2.

II.1.7.9. Pozo para extracción de agua

Tal como se indicó en la MIA el Desarrollo Laguna del Mar, cuenta con un pozo mismo que se relocalizará, este pozo tal como se indicó en su momento permite el riego del campo de golf, y es probables que a partir de este pozo, se pueda realizar el riego de las zonas ajardinadas del Proyecto.

II.1.7.10. Alumbrado

Actualmente el Desarrollo Laguna del Mar, cuenta con una instalación principal del alumbrado, de acuerdo con los parámetros de iluminancia media en servicio y uniformidad media indicada por las Normas Oficiales Mexicanas para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas, teniendo en cuenta además los parámetros de eficiencia energética dictados en las citadas Normas.

En lo que se refiere al alumbrado secundario, que se necesita en el Proyecto se establecerá conforme la MIA particular autorizada en 2014, es decir, será de bajo nivel y discreto. La iluminación de las intersecciones se realzará con pedestales y/o postes de luz al estilo tradicional de las haciendas mexicanas o del Suroeste americano. El suministro de energía, se realizará desde el centro de mando de alumbrado, con el que se conectará cada módulo de los edificios que conformarán al proyecto de Costa Divina, mediante canalización subterránea.

Actualmente el desarrollo Laguna del Mar, ya cuenta con un Centro de Mando, que posee un interruptor general magnetotérmico y, por cada circuito de salida, de un contacto accionado por un interruptor diferencial. Cabe decir que el Proyecto, contará con su propio centro de mando de alumbrado se alimentará en baja tensión.

II.1.7.11. CAMINOS DE ACCESO GENERALES

La vía principal que permite el acceso entre el Desarrollo Laguna del Mar con Puerto Peñasco pertenece actualmente a una terracería de ancho variable, que conecta con el Carretera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, permite comunicarse con los municipios de La Choya, Puerto Peñasco. Asimismo con otras localidades al Norte como Sonoyta y al Sur con Playa Encanto y De Marua.

Dentro del Desarrollo Laguna del Mar existen accesos principales totalmente pavimentados, algunos accesos aún corresponden a terracerías como es el acceso que permite arribar a las parcelas A1 y A2, el acceso que permitirá la movilidad de los próximos usuarios del proyecto será acondicionados y pavimentado con placas de concreto hidráulico, siguiendo las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos, la pavimentación deberá de potenciar el nivel de absorción y escurrimiento del suelo requerido el sitio del Proyecto. En la Figura 12 se pueden observar los accesos a las parcelas del Proyecto y en la Figura 13 se pueden apreciar fotografías de las mismas.

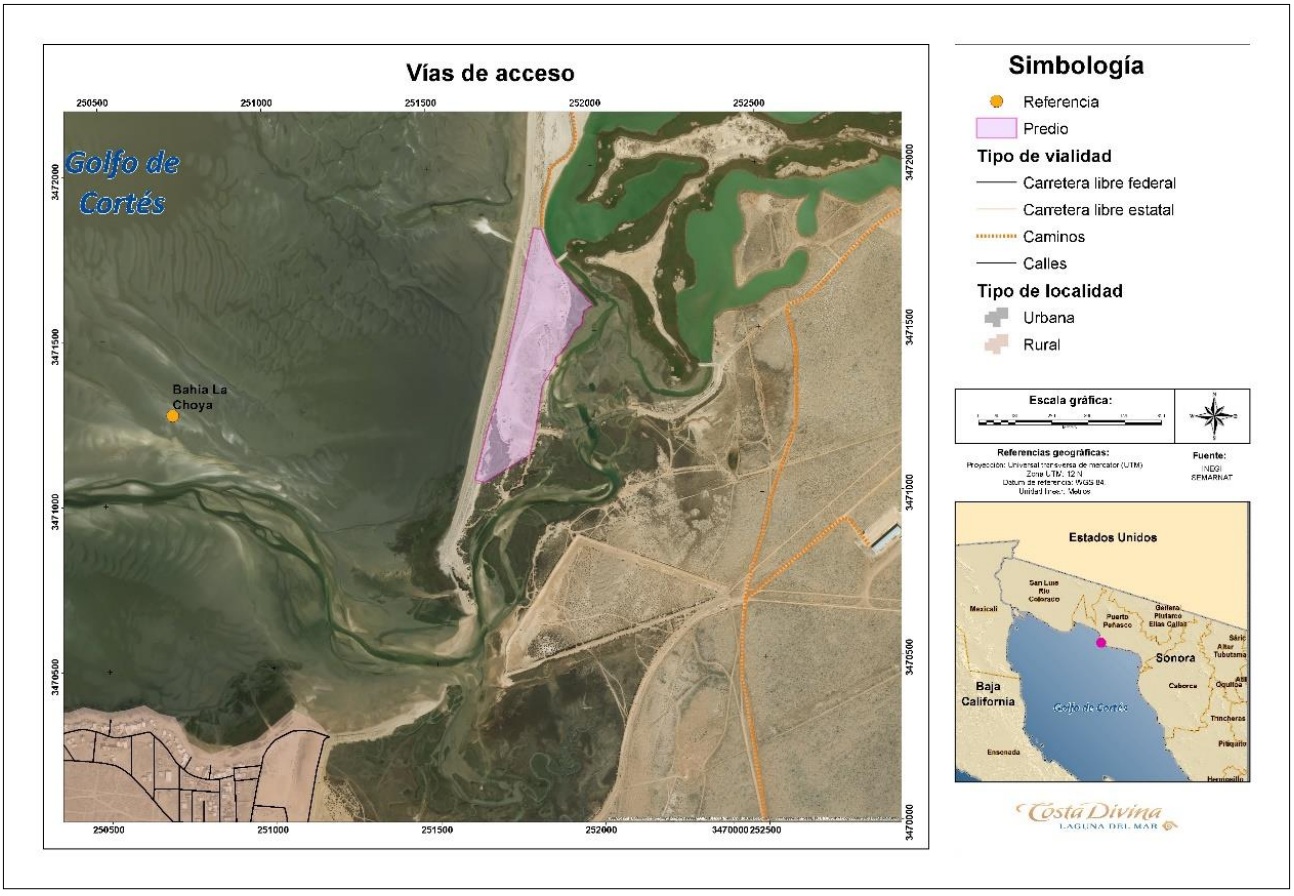


Figura II - 12. Vías de Comunicación que se Encuentran establecidas.

Figura II - 13. Se ilustra el estado de los caminos de acceso, la izquierda muestra uno de los acceso principales del Desarrollo Laguna de Mar y la derecha muestra el camino de acceso a las parcelas A1 y A2.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El promovente aún no ha definido una fecha precisa para el inicio o término de la obra complementaria perteneciente al Proyecto, ni para la finalización de los trabajos de urbanización del conjunto. Sin embargo, a partir de la fecha de resolución de trámites, permisos y licencias, así como la resolución de la presente MIA particular, el período de tiempo necesario para la realización de los trabajos, se espera se realicen conforme lo indicado en la siguiente tabla.

Tabla II - 12. Plan de Trabajo General: Etapas, duración de construcción y periodo de construcción y mercadeo.

	Secciones que se desarrollarán	Cla-ve	Periodo de tiempo (meses)-pruebas		
			Construcción	Operación-mantenimiento	Tiempo acumulado
I	Área de lotificación para uso inmobiliario	AL	40	20	60
III	Áreas verdes	AV	20	16	36
V	Vialidades (incluye 51,002 m² áreas verdes y 46,547 M2 de nativos)	V	24	10	34
VII	Servicios: centro de energía con infraestructura asociada (planta de tratamiento de aguas residuales, tanques, estanques, cárcamos, central de telecomunicaciones, almacenes de residuos, Subestación eléctrica, pozo, vivero.	SR	28	2	30

También se presenta un plan de trabajo por Fase del Proyecto en la Tabla II-13.

Tabla II - 13. Plan de Trabajo Particular por cada Fase.

Secciones que desarrollarán	Preparación del Sitio (meses)						Construcción (meses)						Operación y Mantenimiento				Total
	Trazo y Nivelación	Servicios de Apoyo	Rescate de especies	Despalme	Cortes y Excavaciones	Nivelaciones	Cimentaciones	Instalaciones	Instalaciones	Instalaciones	Acabados	Prueba	Limpieza	Riego	Mantenimiento de	Consumo de	
Fase I	4	1	1	2	6	4	6	4	5	5	7	1	1	1	1	1	50
Fase II	4	1	1	2	6	4	6	4	5	5	7	1	1	1	1	1	50
Fase III	4	1	1	2	6	4	6	4	5	5	7	1	1	1	1	1	50
Fase IV	5	3	2	4	10	4	7	5	5	8	7	3	3	1	1	2	70

Y finalmente se presentan los programas por Fases del Proyecto en las siguientes Tablas.

Tabla II - 14. Plan de Trabajo Particular para las Fases I a la III del Desarrollo Inmobiliario.

Partida	Fases I a la III (meses)																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Preliminares																														
Excavaciones																														
Cimentación																														
Superestructura																														
Albañilería																														
Instalación eléctrica																														
Instalación hidráulica																														
Instalación sanitaria																														
Instalación de aire acondicionado																														
Instalación de voz y datos																														
Instalaciones especiales																														
Acabados																														
Aluminio																														
Carpintería																														
Pisos																														
Jardinería																														

Tabla II - 15. Plan de Trabajo Particular para la Fase IV del Desarrollo Inmobiliario.

Partida	Fase IV ((meses)																																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Preliminares																																											
Excavaciones																																										
Cimentación																																										
Superestructura																																										
Albañilería																																										
Instalación eléctrica																																										
Instalación hidráulica																																										
Instalación sanitaria																																										
Instalación de aire acondicionado																																										
Instalación de voz y datos																																										
Instalaciones especiales																																										
Acabados																																										
Aluminio																																										
Carpintería																																										
Pisos																																										
Jardinería																																										

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO

Para las Fases I al IV del Proyecto, se podrá ejecutar las actividades de preparación en un plazo de aproximadamente 10 años, aunque es preciso reconocer que las etapas de preparación y construcción pueden tener períodos de tiempo variables, previo al arranque y que las actividades para las cuatro fases pueden ser repetitivas.

Cabe añadir que, previo a las actividades que constituyen las de preparación del sitio, será necesario realizar labores de rescate de especies de flora y fauna, establecer obras de apoyo a fin de proteger las áreas mejor conservadas del predio y/o frágiles, con el propósito de prevenir efectos negativos sobre la flora y fauna, y garantizar la protección de las áreas mejor conservadas del sitio del Proyecto.

II.2.2.1. TRAZO PARA DESARROLLO DEL PROYECTO Y PARA APOYO DEL PROYECTO

Con base en la información de levantamiento de campo, se realizará un trazo con apoyo de equipo topográfico, a fin de delimitar las áreas destinadas a conservación, mismas que se protegerán con el apoyo de mojoneras y mallas, separándolas de aquellas zonas que serán desmontadas.

Además se establecerán señalamientos que indiquen las zonas, 1) donde se llevarán a cabo las construcciones, 2) Oficinas móviles, 3) Estacionamientos temporales, 4) Caseta de vigilancia, 5) Almacenes temporales de residuos incluyendo los de tipo peligroso, 5) Depósitos de combustibles, 6) Caminos temporales únicamente dentro de las parcelas A1 y A2, entre otros.

II.2.2.2. MARCADO Y RESCATE DE ESPECIES VEGETALES PARA SU CONSERVACIÓN

Previo a los trabajos de desmonte y conforme a las áreas delimitadas y consideradas para ese propósito, se llevará a cabo una campaña coordinada por un especialista en identificación y manejo de vegetación y una brigada de personal de apoyo. Esto con la finalidad de identificar y marcar con cinta plástica, aquellos ejemplares de vegetación que sean susceptibles de ser rescatados, especialmente los que encuentren en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Una vez identificados los ejemplares, se aplicará la técnica de rescate más apropiada considerando la especie y su talla. Los ejemplares rescatados serán transportados a su sitio definitivo de trasplante o al vivero provisional para su mantenimiento.

II.2.2.3. RESCATE DE ESPECIES DE FAUNA

De manera paralela a las actividades de marcado y rescate de especies vegetales, un especialista en manejo de fauna junto con personal de apoyo (previamente capacitados), recorrerán las áreas de desmonte, con la finalidad en primer instancia de ahuyentar y de rescatar los ejemplares de fauna de lento desplazamiento o poca movilidad, mismos que se trasladarán a las áreas de conservación de vegetación; previo a su traslado cada organismo será identificado y registrado en formatos especialmente diseñados para dar cuenta a la autoridad del éxito de rescate. Especial atención se dará a aquellos ejemplares que se encuentren listados en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

II.2.2.4. DESMONTE Y DESPALME DE VEGETACIÓN

Una vez efectuado el rescate de flora y fauna, se realizará el desmonte de vegetación de manera mecánica; la limpieza del terreno consistirá en retirar los restos de vegetación de las áreas; triturarlo; y disponerlo temporalmente en alguna de las áreas previstas para la construcción del área lotificable.

El despalme consiste en la eliminación de la parte del suelo que contiene; restos de materia vegetal, tales como raíces y hojas, que pueden poner en riesgo los trabajos de cimentación y construcción de estructuras. Es importante mencionar que el despalme se realizará a una profundidad aproximada de 15 cm. El suelo que se produzca será mezclado con los restos vegetales que se retiren durante el desmonte y se dispondrán de igual manera en un sitio temporal, en espera de que el mismo pueda ser aprovechado para revestir zonas que se mantendrán bajo conservación y/o mejoramiento ambiental.

Este proceso se llevará a cabo conforme el avance de los trabajos, así como de las obras civiles e infraestructura secundaria que requiere el Proyecto, conforme las áreas identificadas en el programa de trabajo. De esta forma es muy importante aclarar que, las ultimas áreas que podrían resultar desmontadas corresponden a las zonas donde se establecerán los lotes para el desarrollo de viviendas, y que en las mismas, el COS será acorde a lo señalado, lo que implica que estas áreas podrán resguardar vegetación de tipo natural en más de 60% de la superficie por lote.

II.2.2.5. RELLENOS HIDRÁULICOS Y ELEVACIÓN DEL NIVEL

Considerando el Estudio de Mecánica de Suelos (mismo que se agregó al Anexo Técnico), se espera realizar rellenos hidráulicos en una zona que presentan oquedades para elevar la cota de nivel que contrarreste los efectos de marea en la región, se ha contemplado levantar el nivel de terreno natural a una elevación mínima de 7.0 m sobre el nivel medio del mar. Es posible que parte del material para relleno se pueda obtener del material dragado de las áreas que constituyen la Bahía de Adair.

Es preciso mencionar que la Bahía de Adair, como se mostrará en la descripción del capítulo IV de la presente MIA-P, presenta un grado de azolvamiento que se ha ido acentuado conforme el paso de los años, generando una pérdida relevante de cobertura de agua y la reducción de profundidad, así se considera factible realizar algunos dragados para poder mejorar las condiciones hidrológicas. Sin embargo, de hecho los materiales que se obtengan como parte de los dragados podrían ser reutilizado en el relleno de la zona con oquedad.

II.2.2.6. CORTES Y EXCAVACIONES

Después de las actividades de desmonte y despalme, una brigada de topógrafos y de trabajadores delimitará los frentes de trabajo y se realizarán las actividades de excavación, relleno de cada una de las obras de nivelación necesarias para el área de edificaciones e infraestructura de servicios como son: el sistema secundario de drenaje sanitario y red eléctrica.

Debido a la topografía del área de Proyecto, los cortes que se realizarán serán muy pocos y serán principalmente en las zonas de desarrollo inmobiliario de 15 niveles. El material que se produzca por los cortes será dispuesto de manera temporal en la zona de construcción.

Los materiales se triturarán y aprovecharán para rellenos y nivelaciones posteriores. Los materiales producto de la excavación, serán reutilizados (en caso de que sus características lo permitan), para el relleno en los sitios donde así requiera, previo a su reúso serán almacenados en forma humectada dentro del sitio del proyecto, cuidado que los materiales no se puedan arrastrar a la zona de la Bahía de Adair. Lo anterior permitirá valorizar los residuos y evitar la explotación de bancos autorizados, y mitigar efectos negativos indirectos en otras áreas de la zona de influencia del Proyecto.

Se calcula que el total del material de excavaciones será del orden de los **27,658 m³** para todo el desarrollo, mientras que se efectuarán rellenos por un total aproximado de **43,583 m³**. Una gran parte del material producido por las excavaciones será utilizado para la nivelación del sitio. Los equipos y consumo de combustible calculados para la está etapa se indican en la Tabla 16.

Tabla II - 16. Requerimientos de Combustibles Durante la Preparación del Sitio.

Etapa	Equipo principal	Duración (meses)	Cantidad	Combustible por día (litros)
Preparación del Sitio/Nivelación	Pipas de agua	14 meses (incluye la nivelación para el área lotificable.)	2	257.1 litros
	Camiones de Volteo		6	2472 litros
	Motoescrepa 623-c		2	1080 litros
	Cargador Frontal 966-b		4	1520 litros
	Motoconformadora 140-g		4	2072 litros
	Retroexcavadoras		3	1860 litros
	Remolque o cama Baja		3	312 litros
	Niveladoras		10	4250 litros
	Excavadoras		4	2072 litros

II.2.3. Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto

Como parte de las obras y actividades provisionales del Proyecto, se encuentran.

1. El establecimiento de una conexión con la acometida eléctrica para apoyar las actividades de construcción del Proyecto, ya que en virtud del centro de control eléctrico se podrá aprovechar, dicha infraestructura, aunque previo a la conexión se establecerá un contrato con la Comisión Federal de Electricidad para poder garantizar el suministro de energía. No obstante a lo anterior, y se prevé la necesidad de que las empresas cuenten con plantas de generación eléctrica o de emergencia a base de diésel.
2. Estacionamiento temporal para vehículos del personal, así como proveedores de materiales, equipo, combustibles y otros equipos. Se prevé que la obra se realice de manera ordenada y que exista una zona específica para poder estacionar vehículos, maquinaria, así como el equipo sin que esto genere mayores impactos ambientales. Caminos de acceso dentro del sitio de proyecto. Estos se establecerán para poder realizar las actividades de construcción. Cabe mencionar, que las instalaciones que se requieren deben establecerse cerca de las parcelas A1 y A2 a fin de reducir los costos de traslados y movimiento de personal.

3. Área para almacenamiento temporal de combustible. Estas áreas serán preparadas para cumplir con la seguridad, de hecho deben disponerse en zonas de preferencia planas, alejadas de las zonas de residuos con los que en caso de incendio pueden generar algún riesgo de incendio, deben tener una plataforma de concreto o impermeable, que pueda tener canaletas para que en caso de algún derrame pueda contenerse el combustible, contar con extintor, señalamientos, equipo de seguridad, y deben quedar resguardadas por el personal especializado.
4. Zonas temporales para almacenamiento de materiales de desmonte, despalme, excavaciones y residuos diversos. Deben dotarse de recipientes con las capacidades suficientes para almacenar diversos residuos, que deben quedar separados según su tipo, el almacenamiento debe ser diferenciado, los residuos valorizables deben quedar separados de los residuos degradables, y los residuos productos del despalme y excavaciones deben mantenerse en humectación hasta su reúso o bien deben ser retirados (para los casos de no poder reusarlos) y disponerlos respetando la normatividad vigente.
5. Oficinas y almacenes provisionales, serán oficinas que se consideran necesarias para llevar a cabo actividades de administración y supervisión de las obras, las mismas se deben disponer para contar con las condiciones de seguridad y salud en los trabajos encargados, y una vez que hayan sido realizados, sea posible retirarlas
6. Redes de telefonía e internet. Se aprovechará la infraestructura instalada ya en el desarrollo Laguna del Mar.
7. Zona de baños portátiles en los frentes de trabajo, será parte de los equipos para evitar defecación al aire libre, y deben quedar dispuestos según los frentes de trabajo, y el número se establecerá acorde al número de personas.

II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Para lograr las construcciones del Proyecto, se aprovechará la existencia de la infraestructura que hasta ahora se ha establecido en el complejo del Desarrollo Laguna del Mar, y que fueron realizadas bajo el amparo de diversos resolutivos en materia de impacto ambiental que datan desde 1996, mismos que se resumen en la Tabla 17.

Tabla II - 17. Obras existentes en Laguna de Mar y avance en porcentaje.

No.	Nombre de la Infraestructura	Tipo	% de avance
1	Campo de Golf (terminado hoyos 10-18 y pendiente hoyos 1-9 y tiro de Práctica.	Fijo	70%
2	Pozo para extracción de Agua Salobre (Pozo#4) y Acueducto.	Fijo	50%
3	Redes secundarias de infraestructura.	Fijo	0%
4	Desarrollo Inmobiliario/Hoteles	Fijo	0%
5	Vialidades Internas. (Caminos, glorietas, veredas).		20%

Las obras que se han descrito que son obras inmobiliarias requieren las siguientes actividades.

a) Rellenos, compactaciones y plantillas
b) Preparaciones para recibir tuberías para las instalaciones hidráulicas y sanitarias.
c) Cimentaciones y edificaciones
e) Establecimiento de conexiones e interconexiones hidráulicas
f) Herrería y cancelería
g) Instalaciones eléctricas
h) pintura y acabados.

Enseguida se describe de manera general los procesos constructivos que se aplicaran para las obras civiles.

II.2.4.1. Rellenos, Compactaciones y Plantillas

Una vez que concluyan la excavaciones, se compactará el terreno al 90% de su Peso Volumétrico en Seco (PVS); se procederá a la colocación del armado de losa en el tercio superior vigilando la separación marcada en el proyecto estructural para evitar que se alteren las características del suelo; después se establecerá la plantilla compactada con material producto de la excavación, con pisón de mano para dar apoyo uniforme a las tuberías que conformarán el sistema de drenaje en cada una de las obras civiles, esto incluye selección y volteo del material.

De las compactaciones y plantillas, y en general para muchas otras cosas de construcción, dado que es un Proyecto a gran escala y con mucha diversidad, se seguirán en todo momento las recomendaciones de los estudios existentes y futuros, así como de los lineamientos y reglamentos de construcción.

II.2.4.2. Relleno Hidráulico

Debido a los efectos de marea en la región, se prevé elevar el nivel de terreno natural a una cota mínima de 7.0 m sobre el nivel medio del mar (snmm). dicho relleno se construiría por medio de transportación hidráulica (rellenos hidráulicos).

Es de hacer notar que la calidad de los rellenos hidráulicos puede ser variable, ya que por lo general, los rellenos hidráulicos granulares se caracterizan por tener baja densidad relativa, baja resistencia y alto potencial de licuación. En virtud de que las condiciones del suelo no se consideran satisfactorias, es precisa la densificación y mejoramiento del suelo a través de un relleno hidráulico, y se espera que en consecuencia del relleno hidráulico se logre; aumentar la seguridad de diversas estructuras, prevenir la licuación de los depósitos, asegurarse contra los deslizamientos de flujo y desplazamiento laterales.

Para evitar deslizamientos y deformaciones, serán preciso impedir la generación de altas presiones de poro en los suelos potencialmente licuables, o de modo alternativo será importante confinar los suelos licuables y permitir la estabilización del suelo; de tal manera, que las deformaciones que ocurran sean insignificantes. Para prevenir dichas deformaciones laterales (deslizamientos), se realizará la compactación dinámica para densificar estos materiales los cuales proveerían cierto grado de confinamiento al relleno hidráulico. En la Figura 15 se muestran las zonas que requieren de rellenos.

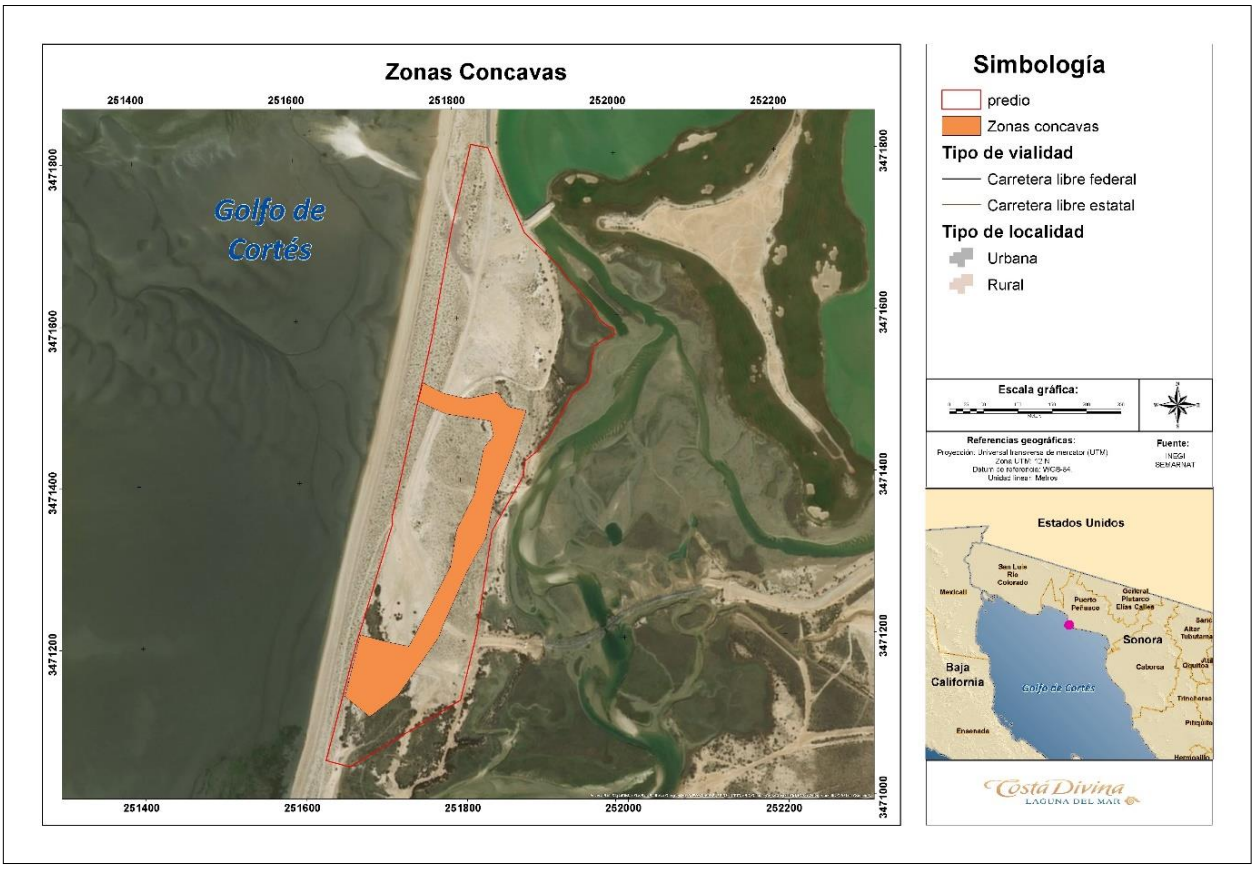


Figura II - 14. Ubicación de las zonas donde se precisarán rellenos

II.2.4.3. PREPARACIONES PARA RECIBIR TUBERÍAS PARA LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

Una de las actividades que es necesario realizar, es establecer espacio para alojar la instalaciones hidráulicas y sanitarias, así se realizarán zanjas mediante excavaciones para alojar líneas de servicio secundario, que se localizaran sobre el terreno natural. El material a encontrarse en estas zanjas puede ser excavado por medio de equipos convencionales.

Cabe decir que los suelos arenosos que se encontrarán (de acuerdo a la mecánica de suelo) son clasificados como Clase "C" por la OSHA en su "Safety and Health Standards for the Construction Industry". Los cortes temporales se podrían diseñar de acuerdo con los estándares de la OSHA y otras regulaciones locales. OSHA estipula una pendiente máxima de 1.5H:1V (Horizontal: Vertical) para cortes máximos de 6.1 m en suelos Clase C.

Se estima que el nivel freático en algunas de las excavaciones para zanjas estará por arriba del fondo de la excavación y por ende se requerirá el abatimiento del nivel freático por medio de bombeo.

II.2.4.4. CIMENTACIONES Y EDIFICACIONES

Las cimentaciones y edificaciones se realizarán conforme a los planos arquitectónicos y estructurales (no se tienen disponibles) que habrán de ser generados en el desarrollo del Proyecto ejecutivo, considerando las características estratigráficas y físicas del subsuelo, en particular la existencia superficial de materiales de baja compresibilidad, en todo momento se apegarán a las recomendaciones de los estudios para cada caso específico.

II.2.4.5. CIMENTACIONES PARA ESTRUCTURAS LIGERAS (NO TRATAMIENTO DE SUELOS LICUABLES)

Debido al potencial de licuación del depósito superficial de arena, las estructuras propuestas deberán ser soportadas, o por losas superficiales post-tensadas, o por losas de cimentación convencionales, ambas cargando sobre el suelo nativo recompactado. La zona recompactada deberá construirse de acuerdo con las recomendaciones específicas de Terracerías. La capacidad de carga permisible y la profundidad de desplante para las losas de cimentación son de 7.5 Ton/m^2 y 1.0 m respectivamente.

Una alternativa parámetro/método que se usa para el diseño de losas de cimentación, es el módulo de reacción de la sub-rasante, K. Se puede utilizar un valor recomendado de K de 1,950 Ton/m^2/m. Este valor para el módulo de reacción de la sub-rasante es un valor post-licuación y responde al decremento en la resistencia al corte de las arenas subyacentes durante eventos sísmicos.

Se seguirán las recomendaciones de la mecánica de suelo, que indica el uso de trabes rígidas o contratrabes en ambas direcciones para incrementar el momento y capacidad de resistencia al corte de la losa de cimentación. Además de esta recomendación, la losa de cimentación deberá también ser diseñada para abarcar un ancho de 1.5 m alrededor del perímetro del edificio. Este criterio actuará para la pérdida de propiedades mecánicas del suelo como consecuencia de la licuación de arenas que puede ocurrir durante eventos sísmicos.

Puede optarse también por usarse una losa post-tensada; en tal caso, deberán ser diseñadas de acuerdo a los procedimientos presentados en el Manual del Instituto de Post-Tensionamiento "Design and Construction of Post-Tensioned Slabs-on-Ground," (1993). Deberán ser diseñadas para un movimiento diferencial de suelos, Ym, de 8.6 cm y un Borde con Diferencia de Variación de Humedad, en, de 3.65 m. Estos valores de diseño están basados en predicción de movimientos diferenciales, durante eventos sísmicos mayores.

Es recomendable que el ingeniero geotecnista o su representante, observe las excavaciones para cimentación, antes de que sean colocados el acero de refuerzo o el concreto. Debe determinarse si los suelos expuestos son similares a los esperados para soportar la cimentación. Cualquier suelo blando, suelto o inaceptable deberá ser retirado y rellenado por materiales de relleno apropiados o concreto pobre. Los suelos de relleno deberán ser compactados adecuadamente.

Antes de colocar cualquier relleno adicional, hay que remover y apilar el suelo existente a una profundidad mínima de 0.30 m debajo del fondo de la plataforma del edificio y dentro de los 1.5 m después del perímetro del edificio. Hay que escarificar la superficie expuesta del suelo hasta una profundidad mínima de 0.20 a 0.25 m, tratar con humedad como sea necesario, y recompactar a las densidades presentadas en la Sección 6.10 de Estudio de Mecánica de suelos y Geotecnia. Después, deberán colocarse los apilamientos de material y recompactarse como se recomienda.

II.2.4.6. CIMENTACIONES PARA ESTRUCTURAS LIGERAS (TRATAMIENTO DE SUELOS LICUABLES)

Los valores de Capacidad de Carga se establecerán conforme a las Normas Técnicas Complementarias del Distrito Federal que están para Diseño y Construcción de Cimentaciones, para un tipo de cimentación cuadrada. Para el Diseño Estructural de la subestructura, se deberán atender también los datos de sismicidad (presentes en el estudio de Mecánica de Suelos y Geotecnia).

El contacto de la subestructura de cimentación al nivel de desplante siempre deberá ser con relleno hidráulico debidamente densificado; por lo antes dicho, al ejecutar los trabajos de excavación para cimentación, se deberá tener especial cuidado de evitar sobre-excavaciones con la maquinaria permitiendo un pequeño corte a mano para afinar el nivel de desplante. Una vez afinado el fondo de la excavación para cimentación se deberá fumigar contra termita antes de colocar el concreto que servirá como plantilla a la cimentación.

Para las Capacidades de Carga antes mencionadas los contenidos naturales de agua y tipos de materiales en los que se desplantará la cimentación, los asentamientos serán despreciables y la mayor parte se presentarán durante construcción.

Para el Control de Calidad del concreto, además de las recomendaciones ya mencionadas en "corrosividad", será necesario atender el hecho de que la región tiene un clima cálido, por lo que los colados deberán programarse tomando en cuenta las recomendaciones del Instituto Americano del Concreto ACI 305-R-77, ACI-306-R-78 y ACI-2071-R-70 para el colado en clima caliente o frío y de elementos masivos.

Las paredes de las excavaciones se deberán humectar adecuadamente previo al colado, o cubrir con membranas impermeables para el colado de las cimentaciones, evitando así las infiltraciones del agua que el concreto requiere para hidratarse.

II.2.4.7. CONEXIONES DEL DRENAJE Y ALCANTARILLADO

Para el Proyecto se realizarán la conexiones con la red principal existente sobre la línea lateral, así las redes secundarias o secundaria, se conectaran mediante válvulas swing check y válvulas de seccionamiento tipo bola, ambas de 32 mm (11/4") de diámetro.

Para la descarga domiciliaria; se utilizará tubería de plástico de PVC para cementar, cédula 40 con una presión de trabajo de 26 kg/cm2 (370 psi) a 23 0 C, de acuerdo a la normatividad ASTM D 1785 y NSF – PW 61 – 14. Y se espera realizar una sola descarga por cada dos (2) lotes.

Como parte de la construcción se espera la instalación de equipos de bombeo exterior para desplazamiento semi-positivo del tipo trituradora, para un gasto de 34 l.p.m. y una carga dinámica total de 42 y un motor de 1 HP, la marca del equipo recomendada es E-ONE (Environmental One) aunque puede cambiar de acuerdo a la disponibilidad tecnológica, la tubería de descarga a la red principal deberá tener un diámetro de 32 mm (11/4") de PoliEtileno Alta Densidad RD 11 (clase 160) con una presión de trabajo de 11.20 kg/cm2.

II.2.4.8. ESTABLECIMIENTO DE CONEXIONES E INTERCONEXIONES HIDRÁULICAS CON EDIFICACIONES

Dentro de las Obras Hidráulicas los sistemas de agua potable, drenaje sanitario y pluviales, se establecerán las conexiones e interconexiones con la red hidráulica principal, que se realizarán de manera paralela al proceso de cimentación y edificación correspondiente, conforme a los planos arquitectónicos e hidráulicos.

El establecimiento de conexiones comprende la instalación de todos los equipos necesarios para realizar la unión de tuberías, así como de soldadura, e instalación de tanques elevados, en particular la obra llamada "Tren de descargas de aguas" que permitirá la conducción del gasto desde la salida de la bomba hasta el punto de la descarga para el aprovechamiento de las aguas tratadas.

Se aprovechará los cuatro cárcamos de re-bombeo, para el bombeo de las aguas residuales hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, de las cuales se tiene construido el primer módulo capaz de producir agua tratada a una tasa de 5 litros por segundo. Ambos sistemas hidráulicos están construidos con tuberías de PVC (cloruro de poli vinil). La red de agua potable se diseñó y construyó con tubería elaborada con especificaciones de la American Water Works Association (AWWA), en cumplimiento de las normas ANSI / AWWA C-900-89 y C- 905-88.

El sistema de drenaje sanitario (líneas principales), es del tipo Ring-Tite clase 160 psi – SDR 26, de acuerdo a la norma ASTM 2241, el cual está sometida a baja presión desde la estación de bombeo o de salida de las aguas residuales de las residencias unifamiliares o multifamiliares, las cuales son enviadas, mediante equipos trituradores y de bombeo localizados en cada residencia, condominio, centro de comercio u hotel hacia los cárcamos de re-bombeo. Las aguas residuales tratadas provenientes de la PTAR, se utilizarán en su totalidad para el riego de áreas verdes y suministro de agua para muebles sanitarios. Se estima un caudal máximo de aguas residuales equivalente al 85% del agua potable suministrada para consumo humano.

La red de saneamiento se dimensionará para los caudales punta horarios, lo que supone diámetros comprendidos desde 38mm (1 1⁄2") según las memorias técnicas. Si bien la actuación urbanística se desarrollará paulatinamente, el dimensionamiento se realizará para el conjunto, contemplando las aportaciones futuras de modo que se evite la duplicación de infraestructuras por la ampliación del desarrollo.

Las actividades que se consideran para la instalación de infraestructura Hidráulica secundaria serán:

- Trazo y nivelación
- Atraque de concreto
- Registro para válvulas
- Excavación con maquina en material "b" en seco de 0.00 a 4.00 m de profundidad.
- Plantilla para tubería.
- Relleno acostillado y compactado al 90% proctor para tubería
- Suministro y colocación de cinta de advertencia para red de distribución de agua potable.
- Suministro y colocación de cable #12 thwn (trace wire) de advertencia para red de distribución de agua potable.
- Los residuos que se generarán durante el establecimiento de conexiones e interconexiones de la planta de tratamiento, serán restos de tubería de PVC así como de material producto de excavaciones menores. El material de excavaciones en general será reutilizado para los rellenos y las compactaciones, sin embargo, los materiales que no logren ser reutilizados se fragmentarán para ser reutilizados en otros rellenos que se vayan requiriendo para el Proyecto.

Dentro del mismo contexto, a continuación se describen actividades específicas pendientes por realizar.

II.2.4.8.1. Conexiones de drenaje sanitario

Las conexiones serán de PVC y de Hierro Dúctil. Todas las piezas especiales, tales como cruces, tes, reducciones, extremidades, codos, tapones, etc., son de PVC. Las válvulas de compuerta para el seccionamiento de la red, válvulas de retención, válvulas eliminadoras de aire, estaciones de limpieza o flushing y la tornillería para las bridas de las piezas especiales, son de hierro dúctil. En la red se utilizarán empaques de neopreno y de plomo, para la unión de PVC, y de hierro dúctil respectivamente. Por el tipo de materiales usados, el mantenimiento de los Cruceros consiste en la revisión anual de válvulas de retención, y semestral a las válvulas eliminadoras de aire.

II.2.4.8.2. Red Principal de Distribución de Agua Potable

La red de distribución principal de agua potable, tiene una longitud aproximada de 2,100 m lineales, su fuente de abastecimiento son tanques de almacenamiento al aire, localizados al Este del predio, desde donde a través de equipos de bombeo se envía a presión el agua a la red, donde son controlados. El sistema está ya instalado para el suministro de agua en todas las áreas donde sea necesario y está preparado para un funcionamiento doméstico, con los siguientes gastos de diseño de la red.

Tabla II - 18. Gastos de diseño de la red de distribución.

Gasto	l/s
Medio	44.56
Máximo diario	71.30
Máximo horario	142.59

Los conductos de la red de distribución se diseñaron de PVC clase 150 psi, DR-18, C-900-89, para tuberías con diámetros de 100 mm (4") hasta 300 mm (12"), los cuales tienen una presión interna de trabajo de 10.50 kg/cm2 (150 psi) a 23°C . Las tuberías con mayores diámetros a 300 mm, son PVC clase 165 psi DR-25, C-905-88, para tuberías desde 350 mm (14") hasta 750 mm (30"). El análisis hidráulico de la red principal, se realizó utilizando la expresión de Darcy-Weisbach, con una rugosidad de 0.015 mm y una viscosidad cinemática para una temperatura de 20°C, de 1 x 10-6 m2/seg; el rango de presiones a lo largo de la red de distribución oscila desde 36 m hasta 50 m de columna de agua. La red de distribución primaria está compuesta de diámetros desde 150 mm (6"), 200 mm (8"), 250 mm (10"), 300 mm (12") y 350 mm (14").

II.2.4.8.3. Conexiones y piezas para Red de Agua Potable

La red de distribución de agua potable, está compuesta de piezas especiales de PVC y de Hierro Dúctil. Todas las piezas tales como cruces, reducciones, extremidades, codos, tapones, etc., son de PVC. En la red existen las válvulas de compuerta para el seccionamiento de la red, válvulas de desagüe, válvulas eliminadoras de aire, juntas del tipo mecánica o universal y la Tortillería para las bridas de las piezas especiales, de hierro dúctil. En la red solamente se utilizarán empaques de neopreno, tanto para la unión de PVC, como para los de hierro dúctil; es decir NO se aceptó el uso de empaques de plomo, por razones de salud pública y ambientales, dado que el plomo es origen de trastornos para la salud. Por el tipo de materiales usados en los Cruceros, sólo se considera el mantenimiento anual de válvulas de retención, semestral a las válvulas eliminadoras de aire, así como un flushing mensual.

II.2.4.8.4. Toma domiciliaria

Las tomas domiciliarias serán de Poli-Etileno Alta Densidad SDR 9 clase 200 (14 kg/cm2) de 19 mm (3/4") y 25 mm (1") de diámetro, dimensiones CTS, ASTM D 2737. La tubería proveniente del interior del lote será de CPVC (cloruro de polivinilo clorado), hasta su conexión con el medidor de agua. En cuanto al mantenimiento, las tomas domiciliarias sólo requieren mantenimiento en cuanto a inspección de fugas mensualmente. Sin embargo, el gasto es monitoreado a través del sistema cruzando los gastos y presiones suministrados por los equipos ***diariamente,*** para así detectar alguna posible fuga en el sistema, alertando ya sea al personal de mantenimiento o al propio condómino para su pronta corrección. Se cuenta también, con un sistema de medición en el origen y en el destino de cada sistema, para así cruzar también los volúmenes y evitar pérdidas.

II.2.4.8.5. Hidrantes contra incendio

La red de distribución, se encuentra diseñada para las necesidades o contingencias contra incendio para las necesidades de residencias, considerando que éstas tendrán una separación entre ellas de cuando menos 30 m y un máximo de 150 m, con el fin de considerar el gasto mínimo requerido, con base a la AWWA M-31 (1998), la cual establece un gasto no menor de 31.50 L/s (500 gpm) para incendio y un gasto máximo no mayor de 757 L/s (12,000 gpm). La presión mínima en el hidrante durante su operación deberá ser de cuando menos una altura de carga de 5 m.

El tipo de hidrante utilizado es el de tipo banqueta, para una conexión en la alimentación de mínimo 100 mm (4") hasta de 150 mm (6"), con válvula de principal de alimentación en el pie de la extensión del hidrante y cople de seguridad de acero inoxidable, para el caso en que el barrilete del hidrante sea golpeado por un automóvil o carro en general y así evitar el desperdicio del agua. Por seguridad en la derivación de la red de distribución hacia el hidrante, se colocó otra válvula de seccionamiento tipo compuerta, para aislar completamente al hidrante del sistema de distribución.

Además de su salida principal, cuentan con dos (2) salidas laterales de 63 mm (21/2") de diámetro, para la conexión de mangueras adicionales. Las Hidrantes de operan una vez por año para ejercitar y verificar la ausencia de fugas. Debe mencionarse que, actualmente por las condiciones existentes no se tiene instalado todo el sistema, pero éste será completado a la par del desarrollo del Proyecto.

II.2.4.8.6. Red Principal de Drenaje Sanitario

El sistema de drenaje sanitario es un sistema a presión, considerado como un sistema de "baja presión", debido al rango de presiones que se manejan en este sistema comparado con los rangos de presión que usualmente se manejan en los sistemas de aguas blancas a presión.

El tipo de tubería usado para el sistema de drenaje a baja presión, es de PVC SDR 21, con extremos espiga-campana (con anillo flexible elastomérico), para los diferentes diámetros desde 75 mm (3") hasta 300 mm (12") de diámetro; que cumplen con la Norma ASTM F477, de clase 200 (14.0 kg/cm2) y con la normatividad ASTM 2241 y ASTM D 3139.

II.2.4.8.7. Descarga Domiciliaria

Las descargas domiciliarias serán a presión y constarán de un equipo de bombeo, para un gasto aproximado dependiendo del tipo de unidad habitacional de 34 litros por minuto (l.p.m) y una carga dinámica total de 42 y un motor de 1 HP; la tubería de descarga a la red principal, es de un diámetro de 32 mm (11/4") de Polietileno alta densidad RD 11 (clase 160) con una presión de trabajo de 11.20 kg/cm2. Las descargas domiciliarias sólo requieren mantenimiento como inspección de fugas y olores mensualmente.

II.2.4.9. HERRERÍA Y CANCELERÍA

Una parte importante en la seguridad de las edificaciones son las puertas y ventanas para los cuales se prevé la utilización aluminio, tambor de madera, fierro y cristal (Ahumado /Reflecta). El objetivo de la instalación de ventanas y puertas con cristales, es ofrecer la posibilidad de visualizar hacia el exterior y tener iluminación natural.

Las puertas indicadas para instalarse en el almacén y casa de máquinas serán fabricadas de marco de fierro y perfiles metálicos, de tal suerte que permitan el fácil intercambio de calor hacia el interior/exterior. Las puertas de entrada de personal serán de marco de aluminio y cristal con el objeto de brindar confort visual y ofrecer mayor seguridad. Las puertas de los interiores serán de tambor de madera, incluidas las de los sanitarios.

II.2.4.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Actualmente se cuenta con la instalación principal del alumbrado, de acuerdo con los parámetros de iluminancia media en servicio y uniformidad media indicada por las NOMs para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas, teniendo en cuenta además los parámetros de eficiencia energética dictados en las citadas Normas.

En lo que se refiere al alumbrado secundario, es decir, aquel que se construirá una vez que se inicié la construcción de casas y demás construcciones, está diseñado para ser de bajo nivel de consumo y diseño discreto. El alumbrado en las intersecciones se realizará con pedestales y/o postes de luz al estilo tradicional de las haciendas mexicanas o del Suroeste americano. La alimentación a estas luminarias se realizará desde los centros de mando de alumbrado, adecuadamente ubicados, mediante canalización subterránea bajo tubo que transcurrirá bajo calzada o acera.

La obra civil para alojar estos circuitos será completamente independiente de la obra civil integral de media y baja tensión propuesta. El Centro de Mando constará de un interruptor general magneto térmico y, por cada circuito de salida, de un contacto accionado mediante célula fotoeléctrica o reloj astronómico, de un interruptor diferencial, así como de sus correspondientes automáticos unipolares de salida.

El centro de mando de alumbrado se alimentará en baja tensión, desde un centro de transformación proyectado. El número de centros de mando será el menor posible, haciendo compatible esta exigencia con los cálculos de sección de los conductores, de tal forma que la sección de estos no sobrepase los treinta y cinco milímetros cuadrados y que la caída de tensión sea inferior al tres por ciento.

II.2.4.10.1. Suministro de Energía

El suministro de energía eléctrica es realizado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), a través de una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) que suministra energía al Proyecto, se tiene una capacidad de 23 MW, pero se estima que el consumo total será de 10,000 KW que será suministrado con la misma línea. La distribución de la energía en el interior del Proyecto es subterránea y de alta tensión (23,000 V), que es transformada y bajada de tensión para el usuario.

Tabla II - 19.Requerimiento de energía eléctrica por área

Áreas	Carga instalada en KVA
Planta de Osmosis Inversa (0.82Kw/m^3)	60.15 KWh
Planta de Tratamiento de agua residuales	16 KWh
Áreas de Servicios	100 KWh
Condominios	2 KWh
Hoteles	3.5 KWh
Iluminación externa	2 KWh

II.2.4.11. CAMINOS DE ACCESO

Actualmente el Desarrollo de Laguna de Mar, comprende caminos interiores en una superficie total de 444,300.81 m². A través de ellos se facilita el tránsito en cada uno de los puntos como es el caso de la Parcela A1 y A2.

El proyecto comprende caminos de terracería que solo estarán revestidos y pavimentados con placas de concreto hidráulico. Tendrán un ancho de 6 metros de ancho de calzada con acotamientos de 1.00 m de cada lado por la que se podrán establecer tendidos eléctrico, hidráulicas, sanitarias, así como tendido de fibra óptica en ambos casos comprenderá camellones con vegetación forestal de tipo nativa (cercos vivos) y aceras con un ancho de 1 m, que servirán como andadores peatonales y áreas de preservación natural de 3 metros de ancho. El establecimiento de las vialidades se llevará a cabo en la segunda fase, ya que, las vialidades son de vital importancia para la comercialización de los lotes así como para el desarrollo de la infraestructura.

Tabla II - 20. Características de las vialidades.

Características	Lado Izquierdo	Lado derecho
Corona.	7.0 m.	
Calzada.	3.5 lado derecho	3.5 lado izquierdo
Cunetas y contra cunetas.-	Se construyen de sección trapezoidal, en cortes de excavación.	
Taludes	No se requieren	
Tipo de pavimento	**Opción 1.** Esta opción será para la estructura ya existente de aproximadamente 1,200 m de longitud y que consiste en una capa de 30 cm de terreno natural compacta y una capa de arena con conchilla y gravas de espesor 20 cm. **Opción 2.** Este será el caso para los terraplenes ya formados consistentes en rellenos de terreno nativo compacto al 90% (en caso de no existir se podrá escarificar compactar el terreno natural 30 cm debajo del nivel de subrasante y compactar al 90%) sobre lo anterior se colocará una capa subrasante de 30 cm de espesor formada con materiales naturales compactos al 95%.	
Acotamientos.	No se requieren	
Velocidad máxima permitida	40 Km/h	40 Km/h
Pendientes máximas y mínimas.	2.0 %	2.0 %
Grado de curvatura.	2%	2%
Obras de drenaje	Losas	Losas

El proyecto inmobiliario comprende veredas y caminos que conectan lotes y áreas verdes, algunos de ellos colindan con la zona costera y otros hacia la Bahía de Adair, con el fin de que los próximos usuarios desarrollen caminata al aire libre.

II.2.4.12. EDIFICACIÓN DE LOTES INMOBILIARIOS.

Hasta el año de 1996 el sitio donde se ubica el Proyecto, no tenía usos aparentes, aunque en el Programa de Ordenamiento Territorial y del Centro de Población para Puerto Peñasco de 1995, establecía un uso de suelo en esa área como "turístico, hotelero y residencial". Actualmente, de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Peñasco (PDUCPP, 2007) actualizado y vigente, se establece un uso "*Hotelero Inmobiliario*".

De acuerdo con lo antes expuesto, el 95% de la superficie ya ha sido preparada, es decir que ya ha sido desprovista de vegetación natural, dichas actividades se han compensado mediante la aplicación de las medidas de mitigación y compensación como el rescate de individuos y la propagación de especies en el vivero existente. Quedando una superficie con vegetación natural, que se estima en un área de 14.39 ha, es decir casi el 5% de la superficie del polígono total del Proyecto, la cual se requiere retirar para continuar con el desarrollo del Proyecto.

Esta sección del proyecto se refiere al área ocupada por las Fases I a la IV, se localiza al Oeste del área del proyecto, colindando con la zona costera del Mar de Cortés. Los condominios cuentan con dos tipos de lotificación: horizontal y vertical.

Las Fases I, II y III (CONDO "A") cuentan con una superficie dentro del predio de 2.33 ha, 2.35 ha y 2.35 ha respectivamente, cada una con dos tipologías de desarrollo, en horizontal y vertical (Suites Laguna y Mar de Cortés), un total de 42 unidades; en bloque vertical se tiene 24 condominios (4 unidades por edificio.) y en forma horizontal 18 bloques, con 18 unidades.

Mientras que la Fase IV (CONDO "B") cuenta con 1.75 ha. con un total de 192 unidades, divididas en tres edificios de 15 niveles, cada uno. Cabe mencionar que todas las fases poseen amenidades complementarias, tales como: cajones de estacionamiento para residentes, área de actividades físicas (salón de fitness y gimnasio), área de descanso pergolada, piscinas con área de terraza y palapas, veredas para caminata y área de juegos para infantes.

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En esta etapa se incluye actividades de comercialización de lotes, ocupación y funcionamiento de residencias así los condo-hoteles, el aprovechamiento de instalaciones de descanso y deportivas, además del mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones como son redes secundarias de agua, drenaje, luz, telecomunicaciones y caminos internos a las casas, así como del mantenimiento de albercas y otras instalaciones en funcionamiento.

Cabe decir que toda vez que los usuarios de las obras del Proyecto, al quedar insertado dentro del Desarrollo Laguna del Mar, también disfrutarán de las instalaciones ya existente, y que los usuarios deberán respetar las regulaciones que se encuentren el desarrollo como respetar las áreas, sus usos limites así como garantizar la protección de áreas verdes como las zonas de conservación ambiental, pero las actividades de operación y mantenimiento ya fueron indicadas en otra mía previa.

II.2.5.1. VIALIDADES

El mantenimiento preventivo de las vías de acceso, abarcan tareas de limpieza, bacheo, revisión de la señalización, eliminación manual de posibles malezas, calavereo, riego de sello, reposición de material pétreo, y pintura. El mantenimiento mayor que comprende nivelaciones y mantenimiento de la superficie de rodamiento. Los periodos pueden variar mayores a los 15 años.

II.2.5.2. EDIFICACIONES (OCUPACIÓN DE LOTES, CONDOMINIOS, OFICINAS ADMINISTRATIVAS Y AMENIDADES.)

Se establecerán los procedimientos y programas que garanticen el mantenimiento preventivo y correctivo de las áreas que constituyan las edificaciones. El mismo comprenderá un plan de limpieza permanente de las residencias tipo Townhouse, los condominios, amenidades, albercas, y demás instalaciones que facilitan los servicios tales del suministro de: agua, energía eléctrica y alumbrado público, así como de señalizaciones, la jardinería, el manejo integral de residuos sólidos así como del drenaje y del sistema de prevención contra incendios, e incluso del manejo para garantizar la protección ambiental del sitio del proyecto.

Se reitera, que todos los usuarios del proyecto quedarán sujetos a la aplicación, seguimiento, control y mejora del régimen condominal, se tendrán de conformidad con la Ley Sobre el Régimen de Propiedad en Condominio de Inmuebles para el Estado de Sonora (Ley número 293)
.

La intención detrás de la filosofía del desarrollo, las normas arquitectónicas y las restricciones del diseño es la de conservar, proteger y mejorar el ambiente espacial del proyecto turístico – inmobiliario del desarrollo Laguna del Mar donde se quedará insertado el proyecto.
Los siguientes son algunos de los elementos clave que corresponden a las metas de diseño:

- Arquitectura de estilo ecléctico; en el interior diseño minimalista (sobrio, elegante y sólido).
- Cada edificación del desarrollo inmobiliario debe integrarse al contexto del lugar y sus alrededores.
- La elección de formas de los techos, acabados exteriores y aplicación de detalles arquitectónicos deberá ser congruente con lo consensuado con el Comité Vecinal.
- Uso de materiales y detalles que se encuentran típicamente en comunidades residenciales mexicanas de alto nivel.

II.2.5.3. OBTENCIÓN DE AGUA DE LA PLANTA DESALINIZADORA POR ÓSMOSIS INVERSA (POI)

Como quedo de declarado en la MIA autorizada en el año 2014, se pretende que el uso del agua procedente de la planta desalinizadora sea mediante el cumplimiento de NOM-007-CNA-1997 que establece los requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua.

Aunque en este momento, Planta de Osmosis Inversa (POI), no se encuentra en operación, esta se usará en caso de emergencia, en caso de no existir suministro de agua dulce, por costos de operación se ha decidido retirarla. Esta planta se planea comercializar, por lo que no se manejará como residuo de ningún tipo.

El funcionamiento de la POI, será según lo señalado en la MIA de 2014, por tres operadores (mecánicos) bajo la supervisión del ingeniero encargado de la planta desalinizadora. El mantenimiento consiste en la revisión de los parámetros del agua marina de abastecimiento de la planta, cambio y limpieza de los cartuchos de filtración, mantenimiento de las bombas (inyección, propulsión).

II.2.5.4. TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES

En virtud de la existencia de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, (PTAR) ésta se utilizará para tratar las aguas residuales producidas.

Cabe también decir, que el funcionamiento de dicha PTAR, será de acuerdo a la MIA ya autorizada, de acuerdo a la Tabla 21 y la calidad del agua obtenida como se indica en la Tabla 22.

Tabla II - 21. Características de operación de la PTAR.

No.	Características	Valor
1	Tipo de sistema	Aireación extendida
2	Profundidad de agua mínima	8ft = 2.40 metros
3	Concentración mínima de oxigeno	2.0 mg/l
4	Eficiencia de transferencia	4.5%
5	Tipo de agua residual	Doméstica
6	Demanda bioquímica de oxigeno	220 mg/lt
7	Sólidos suspendidos totales	220 mg/lt
8	Sólidos suspendidos volátiles	165 mg/lt
9	Porcentaje de SSV	75%
10	Gasto de diseño	5.0 l/seg = 80 gpm = 432 m3/d = 114,135 gpd
11	Tiempo de retención celular	20-30 días
12	Relación F/M	.05-0.15 kg DBO /kg. SSVLM x día
13	Carga volumétrica	0.01-0.4 kg DBO/m^3 x día
14	SSLM	3,000 a 6,000 mg/l
15	Tiempo de retención hidráulico	16-36 horas
16	Relación R/Q	75-100 %

Tabla II - 22. Calidad del agua que se espera tratar.

Parámetro	Aguas claras	Aguas negras	Unidad
DBO 5	280	315	mg/l
DQO	840	945	mg/l
Temperatura	14	14	^oC
pH	7	7	
Sólidos suspendidos	200	600	mg/l
Sólidos sedimentables	5-10	15-20	ml/h
Nitrógeno total (TKN)	10-20	60	mg/l
Nitrógeno amoniacal (NH3)	10-15	50	mg/l
Fósforo	5-10	12	mg/l
Tensiactivos	10-20	50	mg/l
Aceites y grasas	30-10	50-100	mg/l

II.2.5.5. SUMINISTRO DE AGUA.

Los requerimientos de agua serán cubiertos mediante un pozo de agua del que se tiene la concesión denominado "Pozo Parras", para el aprovechamiento con una capacidad de 900,000.00 m^3, con un gasto de 64 l/s, que se ubica sobre el acuífero Sonoyta-Puerto Peñasco, localizado en las coordenadas Latitud 31°29´11.6" Longitud 113°21´58.3", de 120 m de profundidad, con una bomba vertical de diámetro de descarga de 20.32 cm, ubicado a aproximadamente 28 km del Oriente del Proyecto; adicionalmente, este mismo aprovechamiento cuenta con otra concesión con una capacidad de 300,876.00 m^3, ubicado en el mismo acuífero de pozo las parras.

Se espera que en caso necesario, se aproveche la concesión de un pozo de agua salobre de "3" para el aprovechamiento con una capacidad de 1,200,000.00 m^3, con un gasto de 30 l/s, que se ubica sobre el acuífero SON 03 Sonoyta- Puerto Peñasco, localizado en las coordenadas Latitud 31°21´50.0" Longitud 113°34´54.0", de 80 m de profundidad, con una bomba vertical de diámetro de descarga de 15.24 cm, este último se tiene para uso directo en riego.

Además, el Desarrollo Laguna del Mar cuenta con los siguientes derechos de agua adquiridos: (i) derechos de agua para uso múltiple, con una capacidad de 603,650.00 m3, con un gasto de 90 l/s, que se ubica sobre el acuífero SON 03 Sonoyta-Puerto Peñasco, localizado en las coordenadas Latitud 31°30 □58.0" Longitud 112°42´51.0", de 183 m de profundidad, con una bomba vertical de diámetro de descarga de 25.40 cm; y (ii) derechos de agua para uso múltiple, con una capacidad de 570,273.00 m3, con un gasto de 95 l/s, que se ubica sobre el acuífero SON 03 Sonoyta-Puerto Peñasco, localizado en las coordenadas Latitud 31°40´49.0" Longitud 112°29´37.0", de 152.40 m de profundidad, con una bomba vertical de diámetro de descarga de 25.40 cm.

Se considera que para finalizar la construcción del Proyecto turístico e inmobiliario, el volumen aproximado de agua para uso doméstico que será utilizado será de 47 l/s, mientras que durante la operación el volumen máximo que podrá ser ocupado será de 142.59 l/s; así, se estima que todo el consumo será cubierto principalmente por los pozos y derechos antes mencionados, así como parcialmente por las aguas residuales debidamente tratadas.

II.2.6. DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

De acuerdo con la Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular (GPMIASTP), las obras asociadas son todas aquellas que complementan a cualquiera de las obras principales, para el caso particular del Proyecto no se requerirán de más obras asociadas a las que existen actualmente en el Desarrollo Laguna del Mar.

II.2.7. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El Proyecto está diseñado para tener una vida útil de hasta 50 años, sin embargo con la aplicación eficiente del programa de mantenimiento, su vida útil se puede prolongar por mucho más tiempo, como sucede con las ciudades.

Se considera la aplicación de medidas de cierre y abandono por instalación, cuando alguna obra sea retirada temporal o definitivamente, dichas medidas serán responsabilidad de los condóminos, y serán reguladas mediante el Régimen de Condómino y/o Reglamento interno que será el encargado de asegurar que serán aplicadas. Las acciones propuestas son:

- Desmantelamiento de cualquier construcción en desuso.
- Limpieza del sitio (retiro de escombros para su reciclado o disposición final)
- Nivelación y estabilización del terreno
- Reforestación con especies propias del Sitio.

II.2.8. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Es preciso aclarar que no se pretende ni es necesario, realizar actividades que impliquen el uso de explosivos en el desarrollo del Proyecto.

II.2.9. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

A fin de poder demostrar sobre las cantidades de residuos sólidos, líquidos, así como de emisiones a la atmosfera, derivados de la participación del personal, del uso de maquinaria, vehículos en las diversas etapas para el desarrollo del Proyecto, se describe los rubros antes dichos.

II.2.9.1. PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL

De manera general, se estima que el proyecto genere 1,200 empleos locales durante la construcción y 1,200 empleos directos al término del proyecto. Lo anterior resulta en una generación de 2,400 empleos indirectos con la consiguiente derrama económica para la población y las diferentes instancias fiscales. Sólo en caso de que localmente no se encuentren las personas que cumplan con todos los requisitos, las ofertas de empleo se publicarán en periódicos locales u otras fuentes. El personal especializado que se requiera para ciertas actividades específicas será mínimo. En cuanto al personal ejecutivo a contratar para la etapa de complemento de obras y posterior construcción del área de lotificación, se prevé 38 personas, en la Tabla 23 se desglosa el número de personas y el tiempo de trabajo.

Tabla II - 23. Personal ejecutivo temporal que será requerido durante la construcción e instalación.

Tipo de personal	Número	Tiempo/Meses
Director Responsable de Obra (DRO).	1	20
Gerente.	1	40
Superintendente.	2	60
Jefe de frente	3	60
Residente de Construcción.	2	60
Auxiliar de Construcción.	2	65
Residente de Gestión de Calidad.	1	25
Auxiliar de Gestión de Calidad.	2	25
Residente de Estimaciones.	1	30
Auxiliar de Estimaciones.	2	30
Residente de Instalaciones.	1	20

Tipo de personal	Número	Tiempo/Meses
Auxiliar de Instalaciones.	2	20
Residente de Estructuras	1	30
Auxiliar de Estructuras	2	30
Residente de Seguridad e Higiene	1	10
Auxiliar de Seguridad.	2	10
Administrador.	2	15
Auxiliar de Administrador.	1	15
Coordinador de Compras.	1	30
Auxiliar de Compras.	1	30
Jefe de Almacén.	1	40
Vigilancia.	6	60
TOTAL	38. 0	

Tabla II - 24. Personal de obra durante la construcción.

Partida	Tipo de personal	Cantidad	Tiempo/Meses
Trazo y Nivelación	Topografía.	6	6
Obra civil	Maestro de Obra.	4	20
Obra civil	Cabo General.	6	20
Obra civil	Oficial Albañil	12	24
Obra civil	Ayudante general	30	24
Acero	Maestro fierrero	1	10
Acero	Oficial fierrero	1	20
Acero	Ayudante fierrero	3	20
Carpintería	Maestro Carpintero	1	4
Carpintería	Oficial carpintero	1	4
Carpintería	Ayudante carpintero	4	4
instalaciones	Maestro Electricista	1	30
instalaciones	Oficial Electricista	2	30
instalaciones	Ayudante Electricista	8	30
instalaciones	Maestro plomero	1	20
instalaciones	Oficial Plomero	2	20
instalaciones	Ayudante Plomero	8	20
Técnicos Voz y Datos	Técnico especialidad V.y D.	1	8
Técnicos Voz y Datos	Oficial V y D.	1	8
Técnicos Voz y Datos	Ayudante V y D.	3	8
Impermeabilización	Especialista Impermeabilizante	2	4
Impermeabilización	Oficial Impermeabilizante	2	4
Impermeabilización	Ayudante Impermeabilizante	3	4
Aluminiero	Maestro Aluminiero	1	20
Aluminiero	Oficial Aluminiero	3	20
Aluminiero	Ayudante Aluminiero	12	20
Acabados	Yesero/ tablaroquero	6	30
Acabados	Azulejeros	6	15

Partida	Tipo de personal	Cantidad	Tiempo/Meses
Acabados	Pastero	4	20
Acabados	Maestro Carpintero (carpintería fina)	1	8
Acabados	Oficial Carpintero	1	8
Acabados	Ayudante Carpintero	3	4
Acabados	Pintores.	6	10
Bodega	Bodeguero	2	20
Total		138	

Tabla II - 25. Operadores de maquinaria.

Tipo de maquinaria	No. de Personas
Camiones de Volteo tipo torton de 16 m^3 de capacidad. No se descarta la posibilidad de utilizar góndola de 30m^3.	4
Motoescrepa 623-c	2
Cargador Frontal 966-b	1
Motoconformadora 140-g	4
Retroexcavadoras	5
Remolque o cama Baja	3
Niveladoras	3
Excavadoras	10
Total	32

II.2.9.2. MATERIALES

Pese a que actualmente el Proyecto se encuentra a nivel de anteproyecto, la lista de materiales corresponde a estimado de los materiales a utilizar durante la fase de preparación del sitio y construcción, misma que se indica a continuación.

Tabla 0-26 Materiales a utilizar para el desarrollo del proyecto

Material	Unidad	Cantidad	Etapa
Tepetate	m^3	693.624 m^3	Rellenos y compactación y mejora de suelo así como recuperación de Niveles de acuerdo a proyecto considerando 2 camas de 20 cm cada una
Concreto Premezclado para Cimentación	Toneladas	20.25 Toneladas	Zapatas aisladas, trabes de liga, losas de sótanos y muro Milán para la cimentación, súper estructura y estacionamientos
Arena.	Toneladas	4 Toneladas	Desde preliminares y acabados del desarrollo de la obra
Grava.	M^3	4 Toneladas	Desde preliminares hasta acabados.
Malla de alambre 6-6- / 8-8	Rollo/100 m^2	818	Cimentación, Superestructura yAlbañilerías
Cemento Gris.	Toneladas	170 Toneladas	Cimentación, superestructura y albañilería
Mortero.	Toneladas	93.41	Albañilería y acabados

Material	Unidad	Cantidad	Etapa
Tabique R.R. y/o Block	Millar	30	Albañilería y acabados
Alambre.	Kg	1250.25	Cimentación, superestructura y albañilería
Clavo. (2″,21/2″,3″ Y 4″)	Kg	456.56	Cimentación, superestructura y albañilería
Clavo p/concreto (2″,21/2″,3″ Y 4″)	Kg	1445	Cimentación, superestructura y albañilería
Granzón	Tonelada	1.00	Cimentación, superestructura y albañilería
Tezontle	m^3	598	Rellenos, en charolas de baños y recuperación de niveles
Varilla del No 2 al No 8.	Ton	60	Cimentación, superestructura y albañilería
Escalerilla.	Kg	3000	(en caso de utilizar block)
Cimbra.	M^2	1574	Cimentación, superestructura y albañilería
Cimbra , en Elementos de superestructura, Castillos, Trabes, Contratrabes, Columnas	M^2	4984	Superestructura
Yeso.	Ton	38	Albañilería y acabados
Cal Hidratada.	Ton	28.6	Albañilería y acabados
Azulejo.	M^2	2394	Albañilería y acabados
Teja de barro	M^2	0	
Hojas de Triplay	M^2	1045	Albañilería y acabados
Zoclo.	M	4050	Albañilería y acabados
gravilla de tezontle	M^3	200	Áreas jardinadas, y Andadores Obra exterior
tierra vegetal y de abono orgánico	M^3	120	Áreas jardinadas
vigas de acero diferentes medidas	ton	31.35	Superestructura
vigueta y bovedilla	M^2	0	
Tubo de cobre 55 mm.	M	350.20	Instalación hidráulica
Instalación de coladera pluvial de fierro fundido	pza	38	Instalación sanitaria
Suministro e instalación de rejilla de piso con marco y bisagra de 60 x 70 cm.	pza	38	Instalación sanitaria
Tubo cobre 32 mm.	M	120	Instalación hidráulica
Tubo cobre 25 mm.	M	80	Instalación hidráulica
Tubo de cobre de 19 mm.	M	460	Instalación hidráulica
Tubo de cobre de 13 mm.	M	300	Instalación hidráulica

Material	Unidad	Cantidad	Etapa
Tubo PVC 6 Pulg.	M	90.89	Instalación sanitaria
Tubo PVC 4 Pulg.	M	198.5	Instalación sanitaria
Tubo PVC 3 Pulg.	M	111	Instalación sanitaria
Tubería de Albañal.	M	100	Instalación sanitaria
Cable Nº 8 (100 m).	caja/100m	12	Instalación Eléctrica
Cable Nº 10 (100 m).	caja/100m	75	Instalación Eléctrica
Cable Nº 12 (100 m).	caja/100m	115	Instalación Eléctrica
Cable Nº 14 (100 m).	caja/100m	153	Instalación Eléctrica
Cable desnudo (100 m).	caja/100m	153	Instalación Eléctrica
Cancelería de aluminio. Y Vidrio	M^2	670	acabados

Tabla 0-27 Sustancias requeridas.

Sustancia	Uso	Unidad	Cantidad utilizada
Gasolina.	Equipos menores bombas, plantas de energía	Lt	907
Diésel.	Equipos mayores retroexcavadoras	Lt.	3330
Pinturas.	Pinturas	Lt.	1,400
Pinturas.	Equipos mecánicos	Lt.	130
Siliconas.	De tuberías y estructuras	Lt.	11,400
Detergentes líquidos.	Solventes p/pinturas esmalte y/o epóxica	Lt.	560
Grasas.	Empaques y cubiertas	Lt.	100
	Limpiezas de tuberías y estructuras	Lt.	950
	Equipos mecánicos	Lt.	28

II.2.9.3. SUSTANCIAS Y EXPLOSIVOS

Dada la naturaleza del sitio en el que se ubica el proyecto, no se contempla el uso de ningún explosivo en ninguna etapa del desarrollo del presente proyecto.

Para el caso específico de los campos de golf, durante la fase de operación y como parte de su mantenimiento, se utilizarán diferentes sustancias como fertilizantes y plaguicidas; sin embargo éstos serán de tipo orgánico y biodegradable en su mayoría. Los fertilizantes se almacenarán en el área de mantenimiento sobre plataformas, mientras que los plaguicidas se colocarán en un área cerrada. Los materiales se comprarán conforme a las necesidades de uso, para mantener una cantidad mínima en almacenamiento y disminuir la posibilidad de mezclas y derrames.

II.2.9.4. ENERGÍA Y COMBUSTIBLES

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se requerirá del uso de combustibles como diésel y gasolina; los cuales podrán ser almacenados en tanques en el área de mantenimiento o bien, la maquinaria que se utilice se abastecerá de diésel y gasolina de las estaciones de servicio más cercanas al predio.

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción, la empresa cubrirá sus requerimientos de energía eléctrica mediante la operación de plantas a diésel o gasolina, en cualquiera de los dos casos, observará que sus emisiones a la atmósfera se encuentren dentro de los parámetros establecidos en la normatividad en la materia.

II.2.9.5. MAQUINARIA Y EQUIPO

Toda vez que el Plan Maestro de Desarrollo Turístico e Inmobiliario "Costa Divina" corresponde a un anteproyecto, solo se cuenta con un listado aproximado de la maquinaria a utilizar durante la fase de preparación del sitio y construcción, misma que se indica a continuación:

Tabla II - 26. Maquinaria y equipo que será utilizado en la obra.

Tipo y capacidad.	Actividad	Cantidad	Tiempo (meses)	años
Excavadora Caterpillar 320C o 322C.	Excavación	1	20	0.13
Retroexcavadora Caterpillar M312 (neumáticos).	Excavación y acarreos	2	15	0.04
Bobcat.	Carga y acarreos	2	25	0.21
Vibro compactador CB244	Tiro residuos RMDCA	2	15	0.17
Camión de volteo tipo torton de 16 m^3 de capacidad.	Suministro agregados concreto y morteros	5	15	0.33
Camión revolvedora de concreto 8.0 m^3.	Obra civil -colado de losas-	VARIABLE	VARIABLE	0.63
Generador Eléctrico 70kw 87.5 kvA	Suministro de energía eléctrica	2	42	0.38
Equipo Menor				
Equipo topográfico.	Trazo de proyecto	1	6	0.08
Equipo de corte.	Obra civil	1	10	0.13
Maquina soldadora.	Montajes	2	20	0.21
Revolvedora p/2 sacos c/motor de gasolina	colados en sitio	2	10	1.04
Vibrador de inmersión Honda 4HP.	Obra civil	1	10	0.08
Cimbra metálica.	Obra civil	VARIABLE	10	0.42
Compactadora manual	Obra civil	3	10	0.42
Andamio tipo torre marca Atlas.	Obra civil	5	24	0.5
Bomba autocebante.	Pruebas hidráulicas	1	19	0.25

La maquinaria y equipo a utilizar en las diferentes etapas del Proyecto, serán contratadas con prestadores de servicio en las localidades más próximas, mismos que serán los responsables del buen estado físico – mecánico de éstas.

Todos los equipos serán sometidos al mantenimiento preventivo en sus sitios de emplazamiento, excepto cuando por seguridad o facilidad sea necesario trasladarlos al taller (con el que se establezca contrato), para evitar que se realicen mantenimientos dentro del sitio del proyecto.

II.2.9.6. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

De acuerdo a las descripciones de cada etapa que se repetirán en las cuatro fases del Proyecto, se espera, la producción de diversos residuos sólidos, que se pueden diferencia tal como se indica en la Tabla siguiente.

Tabla II - 27. Diferenciación de los residuos esperados por etapa.

Etapa de preparación del sitio	Etapa de construcción	Etapa de Operación y mantenimiento	Etapa de Abandono
Residuos especiales **Producto de desmonte (restos de vegetación)** **Producto de despalme** **Producto de Excavación**	**Residuos especiales** Restos de materiales que se empleen en la construcción Derrames de mezclas de cementos, emulsiones asfálticas, gravas y otros residuos	No se esperan	**Residuos especiales** Restos demoliciones
Residuos urbanos **Producto de consumo de alimentos (orgánicos, envases y envolturas)** **Residuos sanitarios**	**Residuos urbanos** Producto de consumo de alimentos (orgánicos, envases y envolturas) Residuos sanitarios	**Residuos urbanos** Producto de consumo de alimentos (orgánicos, envases y envolturas) Restos de vegetación por mantenimiento de zonas ajardinadas	**Residuos urbanos** Producto de consumo de alimentos (orgánicos, envases y envolturas)
Residuos de tipo peligroso **Producto de posibles derrames de aceites, grasas y combustibles** **Restos de maquinarias impregnados con residuos peligrosos** **Restos de recipientes que estuvieron en contacto con residuos peligrosos**	**Residuos de tipo peligroso** Producto de posibles derrames de aceites, grasas y combustibles Restos de maquinarias impregnados con residuos peligrosos Restos de recipientes que estuvieron en contacto con residuos peligrosos Materiales impregnados con disolventes y pinturas	**Residuos de tipo peligroso** Producto de posibles derrames de aceites, grasas y combustibles Restos de maquinarias impregnados con residuos peligrosos Restos de recipientes que estuvieron en contacto con residuos peligrosos Materiales impregnados con disolventes y pinturas	**Residuos de tipo peligroso** Producto de posibles derrames de aceites, grasas y combustibles Restos de maquinarias impregnados con residuos peligrosos Restos de recipientes que estuvieron en contacto con residuos peligrosos

II.2.9.7. RESIDUOS EN DURANTE LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y LA CONSTRUCCIÓN

II.2.9.7.1. Residuos Sólidos no peligrosos

Actualmente se generan al año aproximadamente 144 m^3, constituidos por cartón (50%), y otro 50% compuesto de plástico y residuos de comida principalmente. Los mismos, son almacenados de modo temporal en contenedores de residuos de capacidad de 2 m^3, en un sitio destinado especialmente para ello, mismo que son manejados por la empresa Recolectores Ecológicos del Noroeste, S.A. de C.V., que los traslada cada quince días a relleno sanitario de Puerto Peñasco, Sonora. La ejecución del proyecto, incrementará el volumen de residuos según cada etapa, los tipos y cantidades previstas se indican en la Tabla siguiente.

Tabla II - 28. Residuos esperados en la preparación del sitio y la construcción del Proyecto

Tipo de Residuos	Cantidad esperada
Residuos especiales	
Producto de desmonte (restos de vegetación) y despalme	Se espera la producción de 15,799 m^3, de material producto de desmonte y despalme. Los materiales de despalme y desmonte, deben almacenarse de manera temporal preferentemente deben mezclarse, la vegetación debe picarse para permitir la mineralización y reintegración al suelo. Estos residuos se podrán usar para revestir zonas que pueden destinarse a áreas de conservación o de jardinería.
Producto de Excavación	Se espera la producción de 43,200 m^3, de material producto de los cortes de la excavación. Los residuos de excavación deben almacenarse y clasificarse, para determinar qué cantidades pueden reutilizarse. El almacenamiento de los restos de cortes de excavación debe ser temporal y de manera preferente mantenerse resguardados en fase húmeda, o bien tapados con una membrana que evite el transporte por acción del viento. Se debe contar con un camión con caja de volteo para poder trasladar los materiales que no logren usarse y conducirse a sitios que autorice el municipio, cabe explicar que el manejo de estos puede requerir un permiso especial que deberá obtenerse en su momento por la empresa promovente.
Residuos urbanos	
Producto de consumo de alimentos (orgánicos, envases y envolturas)	Se estima que la producción de residuos sólidos generados por los trabajadores (que oscilaran entre 100 y 250 personas), durante las etapas de preparación del sitio de cada una de las cuatro fases, para la etapa de preparación del sitio se espera un máximo de 250 obreros de manera simultánea, a razón de 0.0006 m^3 diarios/trabajador), pueden llegar a generar un volumen de hasta **0.155 m^3/día**. Para el manejo de estos residuos se realizará un manejo integral, que involucra, 1) separación de residuos acorde a su naturaleza (vidrio metal papel, PET, cartón) 2) valorización de los residuos y entrega de los mismos a un reciclador, 3) en el caso de los

Tipo de Residuos	Cantidad esperada
	biodegradables (que consistirá en restos de alimentos y otros residuos orgánicos) se procederá a elaborar compostas. Para dicho manejo, se emplearán recipientes con la capacidad adecuada para poder almacenar las cantidades necesarias e que impidan la dispersión de residuos en los alrededores de las zonas de obras, deben recolectarse los residuos de manera frecuente, debe impedirse el contacto de los residuos con agua, entregarse a empresas recicladoras de manera preferente y en última instancia entregarse al servicio de limpia del municipio de Puerto Peñasco. Se calcula que serán requeridos recipientes de hasta 200 litros (tambos metálicos) para poder disponer los residuos en los diferentes frentes de trabajo, mismos que deberán estar debidamente etiquetados para permitir la separación de residuos (en vidrio, metal, plástico, papel y restos de comida).
Residuos sanitarios	Para el manejo de los residuos de tipo sanitario que serán producidos por el personal y para su manejo se establecerán baños portátiles que deberán situarse en zonas específicas que no tengan contacto con zonas inundables y que recibirán limpieza y mantenimiento constantes.
Residuos de construcción no peligrosos	
Colados de cementos	Considerando las actividades de construcción, no se descarta la posibilidad de que durante el colado de cimientos y losas, la construcción civil, así como acabados, se pueden producir derrames de cemento sobre el suelo y causar la cementación, es por ello que se requiere realizar actividades de limpieza y de almacenamiento y manejo adecuado para retirar cualquier volumen que pueda ocasionar afectaciones.
Pedacería de materiales de construcción	La producción de pedazos de materiales como PVC; herrería, cristales varilla, losetas, piedra, entre otros se espera producir en un máximo de 5 por ciento del volumen requerido, en todo caso se trata de materiales que pueden ser valorizables y podrán reciclarse según su caso. Se establecerán acuerdos con los contratistas de construcción para que esté a su cargo la recolección de residuos, para su reutilización o en su caso su disposición final
Materiales de oficinas	Se espera la producción de papel, cartón, envolturas, cartuchos de tinta de impresoras , y otras que también pueden almacenarse y reciclarse,

II.2.9.7.2. Los Residuos Peligrosos (RP)

En el desarrollo Laguna del Mar son generados algunas sustancias que pueden ser consideradas tóxicas, y que se generan en las áreas de mantenimiento menor (cortadoras de césped, carritos de golf), se estima la producción de 160 kg de estopas o trapos impregnados de aceites, mismos que se almacenan en un contenedor ex profeso con capacidad de 2 m^3, además se cuenta con un almacén para resguardar alrededor de 1,275 kg de suelo contaminado con aceite, se almacenan baterías usadas (entregadas a LTH), además de materiales impregnados con aceite; se calcula que se generan de las mismas actividades son 200 l de aceites quemados y solventes gastados que también se almacenan previa entrega a un prestador de servicios especializado en el manejo y disposición final del RP.

Las actividades que se efectuarán para lograr las obras del Proyecto, no comprende el uso de sustancias tóxicas cuya cantidad de reporte implique que el promovente realiza alguna actividad de tipo riesgosa. Sin embargo, la participación de vehículos y de equipo puede dar lugar a la generación de derrames de aceites y combustibles, de esta forma se espera un incremento en la generación de sustancias que pueden ser tóxicas y/o peligrosas. En la siguiente tabla se indica el tipo de RP que se espera en las etapas de preparación y construcción.

Tabla II - 29. Volumen estimado de generación de residuos peligrosos.

Nombre del residuo	Característica CRETIB	Tipo de almacenamiento
Estopas y trapos impregnados con aceite	Toxicidad Crónica	Dicho material debe ser recolectado en tambores metálicos, identificados con etiquetas con una leyenda que diga **"Exclusivo estopas",** dichos contenedores deben tener un espesor adecuado sin filtraciones y capaces de resistir el aceite usado.
Recipientes impregnados con hidrocarburos	Toxicidad Crónica	Dicho material debe ser recolectado en tambores metálicos, identificados con etiquetas con una leyenda que diga "recipientes impregnados con hidrocarburos", dichos contenedores deben tener un espesor adecuado sin filtraciones y capaces de resistir hidrocarburos.
Residuos sólidos impregnados con solventes y pinturas.	Inflamable	Los residuos impregnados con solventes y pinturas deberá ser recolectado en tambores metálicos, identificados con etiquetas con una leyenda **"Exclusivo residuos sólidos impregnados con solventes y/o pinturas"**, dichos contenedores deben tener un espesor adecuado sin filtraciones, no se deben de mezclar con otros residuos sólidos.
Suelo impregnado con hidrocarburos	Toxicidad Crónica	Este RP debe ser recolectado en tambores metálicos, identificados con etiquetas con una leyenda que diga "Suelo contaminado", dichos contenedores deben tener un espesor adecuado sin filtraciones.
Toxicidad Crónica Inflamable		El aceite y grasas gastadas deben ser recolectadas en tambores metálicos, identificado con etiquetas que tengan la leyenda "Aceites gastados", dichos contenedores deben

Nombre del residuo	Característica CRETIB	Tipo de almacenamiento
		tener un espesor adecuado sin filtraciones y capaces de resistir el aceite usado. Asimismo, cuando se almacenen residuos líquidos en volúmenes superiores a 220 litros se deberán incluir los sistemas de contención secundaria.
Aceites y grasas gastadas	Toxicidad Crónica Inflamable	El aceite y grasas gastadas deben ser recolectadas en tambores metálicos, identificado con etiquetas que tengan la leyenda "**Aceites gastados**", dichos contenedores deben tener un espesor adecuado sin filtraciones y capaces de resistir el aceite usado. Asimismo, cuando se almacenen residuos líquidos en volúmenes superiores a 220 litros se deberán incluir los sistemas de contención secundaria.

II.2.9.8. RESIDUOS ESPERADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO

II.2.9.8.1. Residuos sólidos no peligrosos

Los residuos no peligrosos que se pueden producir variarán según el avance cada una de las cuatro fases de operación que se alcancen. No obstante el máximo llenado espera la presencia de hasta 1,419 usuarios, que implicaría una producción de hasta 567.6 m cúbicos de residuos sólidos no peligrosos, los mismos pueden dividirse como se indica en la siguiente tabla:

Tabla II - 30. Diferenciación de residuos sólidos no peligrosos

Tipo de residuos	Descripción
Residuos orgánicos	Entre los residuos sólidos de tipo orgánicos que se podrán generar durante la operación del proyecto Costa Divina-Laguna del Mar, se encuentran. • Restos de materiales de tipo vegetal por el mantenimiento de la jardinería, Los principales residuos sólidos que serán generados en esta etapa serán los pastos y restos de vegetales producto de los trabajos de mantenimiento de áreas ajardinadas • Restos de alimentos, que se producirán en las áreas de restaurantes, así como en las casas o residencias, el volumen que se producirá dependerá de las fases además una vez que se alcance el máximo nivel del construcción y de llenado, el volumen puede variará de acuerdo a la época de llenado del complejo turístico. en segundo término se generarán restos de alimentos que serán tratados para producir abonos
Residuos inorgánicos	La operación y el mantenimiento de las edificaciones y de la infraestructura, causará la producción de diversos residuos sólidos de tipo municipal, como cajas de cartón, bolsas de plástico, latas, botellas de cristal, restos de papelería, y otros. Estos residuos serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) a través de contenedores específicos colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación, los residuos serán transportados hasta un centro de acopio que se establecerá en el complejo turístico, por medio de vehículos propios del desarrollo.

II.2.9.8.2. Residuos Peligrosos

Tabla II - 31.Residuos sólidos peligrosos esperados por la operación.

Tipo de residuos	CRETIB	Descripción
Baterías, acumuladores y pilas	Corrosivo	Las baterías y pilas se deben de manejar con la finalidad de prevenir fugas, de la siguiente manera: Separar las baterías y acumuladores por tipo. Mezclar tipos de baterías en un contenedor. Descargar las baterías para eliminar la carga eléctrica. Regenerar las baterías usadas. Desensamblar las baterías o paquetes de baterías en baterías individuales o celdas.Remover o retirar las baterías de los productos de consumo que las contengan. Retirar el electrolito de las baterías.
Estopas y trapos impregnados con aceite	Toxicidad Crónica	Dicho material debe ser recolectado en tambores metálicos, identificados con etiquetas con una leyenda que diga **"Exclusivo estopas",** dichos contenedores deben tener un espesor adecuado sin filtraciones y capaces de resistir el aceite usado
Residuos sólidos impregnados con solventes y pinturas.	Inflamable	Los residuos impregnados con solventes y pinturas deberá ser recolectado en tambores metálicos, identificados con etiquetas con una leyenda **"Exclusivo residuos sólidos impregnados con solventes y/o pinturas"**, dichos contenedores deben tener un espesor adecuado sin filtraciones, no se deben de mezclar con otros residuos sólidos.
Cartuchos de tinta para impresoras	Toxicidad Crónica	Los cartuchos y tóner posterior a su uso, se volverán a colocar dentro de las bolsas y cajas que los contenían cuando eran nuevos y se almacenarán en un área exclusiva para este material dentro del almacén temporal de RP.
Lámparas fluorescentes	Toxicidad Crónica	Este tipo de residuo debe ser almacenado en bolsas de plástico de alta densidad (calibre de 200 300) y deberán de ser cerradas y Este tipo de residuo debe ser almacenado en bolsas de plástico de alta densidad (calibre de 200 300) y deberán de ser cerradas y almacenadas en contenedores de 20 litros con tapa, cuya capacidad de almacenamiento no deberá de superar el 90%.
Baterías, acumuladores y pilas	Corrosivo	Las baterías y pilas se deben de manejar con la finalidad de prevenir fugas, de la siguiente manera: Separar las baterías y acumuladores por tipo. Mezclar tipos de baterías en un contenedor. Descargar las baterías para eliminar la carga eléctrica. Regenerar las baterías usadas. Desensamblar las baterías o paquetes de baterías en baterías individuales o celdas.Remover o retirar las baterías de los productos de consumo que las contengan. Retirar el electrolito de las baterías
Recipientes impregnados con hidrocarburos	Toxicidad Crónica	Dicho material debe ser recolectado en tambores metálicos, identificados con etiquetas con una leyenda que diga **"recipientes impregnados con hidrocarburos",** dichos contenedores deben tener un espesor adecuado sin filtraciones y capaces de resistir hidrocarburos
Aceites gastados	Toxicidad Crónica Inflamable	El aceite y grasas gastadas deben ser recolectadas en tambores metálicos, identificado con etiquetas que tengan la leyenda "Aceites gastados", dichos contenedores deben tener un espesor adecuado sin filtraciones y capaces de resistir el aceite usado. Asimismo, cuando se almacenen residuos líquidos en volúmenes superiores a 220 litros se deberán incluir los sistemas de contención secundaria.

II.2.9.8.3. Emisiones a la Atmósfera

Durante la preparación del sitio así como en la construcción se producirán dos tipos de emisiones a la atmósfera:

- **Polvo o material suspendido:** Como resultado del movimiento de tierras asociadas a los trabajos de excavación, cortes, remoción de vegetación, así como el tránsito de vehículos y el transporte de materiales, se producirán polvos, y partículas que pueden quedar suspendidas en el aire.
- **Gases producto de la quema de combustibles necesarios para la operación de maquinaria y equipo:** El uso de maquinaria ligera y equipos de combustión interna, generará emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, pero que no rebasarán los niveles máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire como la NOM-041-SEMARNAT-1999, la NOM-044-SEMARNAT-1993, NOM-045-SEMARNAT-1996 y la NOM-050-SEMARNAT-1993, que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diésel o gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustibles, respectivamente.

En dicho sentido, se exigirá a los responsables del manejo de transporte y maquinaria pesada, que mantengan sus vehículos y maquinaria afinados y en condiciones óptimas de operación los motores de esos vehículos, lo cual se complementa con las acciones de mantenimiento mencionadas en el Programa.

II.2.9.8.4. Contaminación por Vibraciones y Ruido

Se prevé que la producción de ruido considerable se presente durante las actividades de Preparación del Sitio y Construcción, debido a la operación de maquinaria pesada, en este sentido, los niveles de ruido generados por estos equipos pueden variar entre 68 dBA a niveles de ruido de hasta 100 dBA a una distancia de 15 metros como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II - 32. Niveles de Ruido.

Equipo	Nivel de Ruido (DBA) a 15 metros
Movimiento de tierra	
Compactadoras	72-78
Cargadoras Frontales	72-88
Retroexcavadora	72-92
Tractores	73-93
Escarbadoras	80-93
Pavimentadoras	88-92
Camiones	80-92
Manejo de materiales	
Revolvedoras de concreto	72-88
Bombas de concreto	80-85
Grúa	75-88
Estacionarios	
Bombas	68-72
Generadoras	70-85
Compresoras	72-88
Equipo de impacto	

Equipo	Nivel de Ruido (DBA) a 15 metros
Martillos Jack	80-100
Mazos	95-108
Máquina de torsión neumática	2-90

El área alrededor del predio se encuentra a una distancia considerablemente lejana de los hogares más próximos, no se espera que el ruido de la construcción exceda los límites aceptables para estos hogares cercanos (receptores sensitivos).

Los ruidos que serán emitidos por la maquinaria y equipo, no deben sobrepasar los máximos permisibles según la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece que la intensidad de ruido se limitará a 65 dBA para vehículos de menos de 3,000 Kg de peso bruto, de 3,000 a 10,000 Kg y, de más de 10,000 Kg respectivamente.

Para reducir los niveles, se exigirá y vigilará a los operadores para que cierren los escapes de sus unidades cuando circulen cerca de las zonas habitadas o con gente en circulación. Adicionalmente, se recomendará a los trabajadores la utilización de tapones auditivos para mitigar el ruido, de acuerdo con la NOM-017-SEMARNAT-1994 y las actividades deberán ser preferentemente de día, para no afectar los hábitos de la vida silvestre.

II.2.9.8.5. Generación de Aguas Residuales

Durante la vida útil del Proyecto sólo se generarán aguas provenientes de los sanitarios y cocinas. Actualmente se genera un volumen aproximado de1 85% del agua suministrada para uso urbano, y se estima que el volumen de generación máximo puede llegar capacidad durante la operación hasta 215.65 l/s, la cual será tratada en el Proyecto el volumen que se generará, será enviada a la PTAR, para posteriormente reusarla en las áreas del Proyecto, así toda el agua será aprovechada en un 100%; sin embargo, la capacidad actual de la PTAR instalada será insuficiente, por lo que la PTAR será monitoreada y su capacidad irá ajustándose conforme sea ocupado el proyecto. Es importante resaltar que, ninguna edificación construida sobre un lote deberá verter o descargar aguas residuales hacia otro lote o drenaje público, mar o lagunas.

II.2.10. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

La infraestructura adecuada para el manejo y disposición de los residuos generados por el Proyecto, se puede describir de la siguiente manera:

II.2.10.1. RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

Los residuos no peligrosos generados, se almacenarán temporalmente en contenedores de 2 m^3, una vez en operación se instalarán contendores adicionales con la misma capacidad, con una frecuencia de recolección mayor que será definida conforme aumente la velocidad de generación, la recolección se lleva a cabo por una empresa contratada que la lleva al relleno sanitario de Puerto Peñasco, que tiene la capacidad suficiente para la disposición de los residuos de este tipo.

Complementariamente, dentro del Proyecto se establecerá un centro de acopio en el que se recibirán los residuos separados por tipo (papel, plástico, metal y vidrio) y donde se almacenarán en tanto son entregados a la empresa encargada para su disposición o aprovechamiento; mientras que los residuos orgánicos (restos de alimentos y restos de vegetación) serán tratados por un método para generar composta para su reutilización y reciclaje, evitando así afectaciones al ambiente. Se deberá realizar una vez en operación el Proyecto, un diagnóstico para determinar con exactitud el volumen de generación y tipo de residuos, además se deberá llevar un registro a través de una bitácora diaria sobre la generación de los residuos sólidos no peligrosos.

II.2.10.2. Residuos Peligrosos (RP)

Los RP una vez generados son colocados en el almacén temporal de RP, el cual está diseñado específicamente para el almacenamiento de este tipo de residuos, que son recolectados, transportados y dispuestos por la empresa Centro Integral de Manejo Ambiental, S.A. de C.V. (CIMASA) autorizada para dicho fin por la SEMARNAT y por la SCT. Se llevará un registro a través de una bitácora diaria sobre la generación de los RP, así como de los movimientos de entrada y salida de sustancias y residuos que puedan considerarse como peligrosos en el área de almacenamiento, mismas que deberán ser anotadas en una bitácora.

Además de lo mencionado, el Proyecto elaborará un Programa de Manejo Integral de Residuos (PMIR), conforme la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento, en el cual se realizará un Diagnóstico para determinar con mayor precisión las necesidades particulares en el manejo de los residuos generados.

II.2.10.3. Medidas de Seguridad

Cada una de las zonas que comprenderá el Proyecto, se establecerá conforme los destinos de los terrenos indicados, utilizará un código de colores y de diagramas, mismos que serán fácilmente visibles, para identificar rápidamente las distintas estructuras, y saber las medidas de protección ambiental y de seguridad que se deben aplicar. Las dimensiones, tipo de letra, y colores de los rótulos, deberán ser autorizados por la supervisión de construcción.

II.2.10.4. Fuentes de Cambio Esperadas por el Proyecto

Considerando la naturaleza del Proyecto, y las principales actividades que involucra la realización del mismo. Enseguida se enuncian las principales fuentes de cambio que podrían ocasionar modificaciones ambientales o incremento de impacto ambiental ya alcanzado en la zona por las actividades de tipo socioeconómico.

Tabla II - 33. Fuentes de cambio ambiental que se pueden producir

Fuente de cambio	Modificaciones ambientales más relevantes esperadas
Lotificaciones y emplazamientos de edificaciones y obras	Remoción de vegetación en una superficie máxima de 10.86_ha. Modificación del relieve por despalmes, cortes de excavación, rellenos y nivelaciones Posibles afectaciones a la fauna Modificaciones al paisaje Reducción de hábitat Posible afectación de especies de vida silvestre
Movimientos de tierras por la preparación de las obras y las edificaciones	Posibles arrastres de materiales sólidos hacia la zona marina Alteraciones al hábitat de la fauna Alteraciones a las zonas de dunas
Sellado de terreno por la construcción de obras civiles incluyendo helipuertos, vialidades, obras civiles.	Reducción de los índices de captación de agua hacia la zona de intercambio subterránea Alteraciones sobre algunos servicios ambientales del sitio del proyecto
Rellenos-Nivelaciones	Modificación del patrón hidráulico de inundaciones en la zona de establecimiento del proyecto Alteraciones a la zonas de dunas Modificaciones del intercambio de materiales de la zona marítimo terrestre
Presencia y operación de maquinaria y equipo de manera temporal durante etapas de preparación del sitio y construcción.	Emisiones de gases Generación de polvos Riesgos de derrames de combustibles Reducción del potencial de vistas del paisaje Generación de ruido Generación de residuos de construcción Afectaciones a la fauna del predio
Presencia de trabajadores en las diferentes etapas del proyecto	Riesgo de defecación al aire libre Generación de residuos sólidos Riesgo de realización de actividades que pueden dañar a la vida silvestre, así como de la posibilidad de generar incendios, así como por captura o caza de especies de fauna, afectación de especies de vegetación en categoría de riesgo.
Establecimiento de zonas de apoyo (patios de maniobras, bodegas y otras)	Impermeabilización temporal de algunas áreas Reducción temporal del potencial productivo de las zonas Riesgo de contaminación

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

CONTENIDO

III.1. Información sectorial 1
III.1.1. Vinculación con Planes y Programas Sectoriales 3
III.1.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018 3
III.1.1.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018. 5
III.1.1.3. Programa Sectorial de Turismo 2013-2018. 5
III.1.1.4. Programa Sectorial de Desarrollo Urbano Sustentable de Sonora 2004-2009. 6

III.2. Vinculación con Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, Áreas Naturales Protegidas u Otra Zonificación Prioritaria para la Conservación 7
III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 9
III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEMGC) 13
III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES) 15
II.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora (POETCS) 24
III.2.5. Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Costa del Estado de Sonora (PROTCES) 31
III.2.6. Decretos de Áreas naturales protegidas y regiones prioritarias 37
III.2.6.1. Sitio RAMSAR 37
III.2.6.2. Reserva de la Biosfera del Alto Golfo del Delta del Rio Colorado (RBAGyRC) 39
III.2.6.3. Otras regiones prioritarias para la conservación. 50
III.2.6.3.1. Regiones terrestres prioritarias (rtp). 50
III.2.6.3.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). 52
III.2.6.3.3. Áreas de Importancias para la Conservación de las Aves (AICA). 52

III.3. Vinculación con Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales y Municipales. 53
III.3.1. Pan Estatal de Desarrollo del Estado de Sonora 2016-2021. 53
III.3.2. Plan Municipal de Desarrollo de Puerto Peñasco 2016-2018 53
III.3.3. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Peñasco 55

III.4. Vinculación con Leyes, Reglamentos y/o Normas de los Tres Niveles de Gobierno. 68
III.4.1. Leyes y reglamentos federales 68
III.4.2. Normas oficiales mexicanas 75
III.4.3. Leyes y reglamentos estatales 81
III.4.4. Bandos y reglamentos municipales 85
III.4.5. Vinculación con Código Penal Federal y/o Código Penal Estatal 86

TABLAS

Tabla III-1. Importancia del Turismo 1
Tabla III-2. Proporción de gasto turístico por país (porcentaje), tomado de Travel and Tourism Económic Impacto of the World Travel and Tourism Council 2012. 2
Tabla III-3. Programas de ordenamiento ecológico aplicable en el sitio del Proyecto. 7
Tabla III-4. Aptitud sectorial, políticas ambientales aplicables y estrategias consideradas en la uba-6 en el POEGT. 10
Tabla III-5. Ficha técnica de la región ecológica 3.34. (UAB Desierto de Altar). 11
Tabla III- 6. Superficies del predio y UGA's según el POETSON, políticas y criterios aplicables. 17
Tabla III-7. Lineamientos del Ordenamiento Ecológico según sector y vinculación con el proyecto. 18
Tabla III-8. CRE para las UGA aplicables al Proyecto. 20
Tabla III-9. Criterios de Regulación Ecológica y relación con el Proyecto. 21
Tabla III-10. Vinculación de los criterios es turismo especializado para el Proyecto. 22
Tabla III-11. Propuesta para cumplir con el reglamento de construcción en las playas y los servicios requeridos para el aprovechamiento sustentable del turismo tradicional, de 2014 23
Tabla III-12. Políticas y criterios aplicables al Proyecto del POETCS. 25
Tabla III-13. Vinculación de los Criterios Ecológicos dispuesto en el POETCS y el Proyecto 27
Tabla III-14. Vinculación de las Estrategias dispuestas en el POETCS y el Proyecto 30
Tabla III-15. Usos de suelo autorizados en el PROTCES, en el área del Proyecto. 33
Tabla III-16. Lineamientos para el Aprovechamiento y Ocupación de la Zona de Dunas. 36
Tabla III-17. Zonas de importancia para la diversidad biológica relacionadas con el sitio del Proyecto. 37
Tabla III-18. Ocupación del sitio del Proyecto en ANP Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. 39
Tabla III-19.Zonas y subzonas. 40
Tabla III-20. Vinculación del Proyecto con las políticas aplicables a la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales. 42
Tabla III-21. Vinculación del Proyecto y las políticas aplicables a la Subzona de zona pública. 46
Tabla III-22. Cumplimiento de COS y CUS. 55
Tabla III-23. Vinculación de los lineamientos Generales de Construcción de Los Lotes. 58
Tabla III-24. Vinculación de usos definidos por PDUCPPP y el Proyecto. 62
Tabla III- 25. Compatibilidad por tipo de uso de suelo del PDUCPPP. 67
Tabla III-26. Normas oficiales mexicas que regulan la construcción del desarrollo turístico inmobiliario laguna del mar. 76

FIGURAS

Figura III-1. UBA-6 Desierto de altar (reg 3.34), lugar donde incide la propuesta de construcción del Proyecto. 10
Figura III-2. Ubicación del desarrollo turístico inmobiliario laguna del mar, fuera de la UGC-6. 14
Figura III-3. Se muestra la zona a la que pertenece el sitio del Proyecto....16
Figura III-4. Interacciones de los sectores y usos de la UGA 521-4/04....17
Figura III-5. Se muestra la sobre posición del sitio del Proyecto respecto del POETCS. 26
Figura III-6. Ubicación del sitio del Proyecto y política del PROTCES. 32
Figura III-7. Sobreposición del sitio del proyecto en el polígono del RAMSAR Humedales de Bahía de Adair....38
Figura III-8. Ubicación de ANP cercanas al SA y la poligonal del desarrollo turístico inmobiliario laguna del mar....39
Figura III-9. Zonas y subzonas de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado....41
Figura III-10. Ubicación del SA de proyecto, respecto de las RTP más cercanas. 51
Figura III-11. Ubicación del SA de proyecto respecto de la RHP más cercana....52
Figura III-12. Sobreposición del sitio del proyecto respecto del PDU del centro del Centro de Población de Puerto Peñasco. 56
Figura III-13. Se muestra la localización del Proyecto como parte de los proyectos previamente autorizados. 57

III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL

En este apartado se expone y analiza información de diversas fuentes, entre ellas de la Secretaria de Turismo del Gobierno Federal (SECTUR) y del Gobierno del Estado de Sonora y del Municipio de Puerto Peñasco.

De acuerdo con datos de la Secretaria de Turismo Federal (SECTUR), se sabe que a nivel mundial "El turismo contribuye con el 9.8% del PIB mundial. Además aporta el 9.4% de los empleos en todo el mundo (276.8 millones de personas), de toda la inversión que se realiza en el mundo se estima que el 4.3% corresponde al sector turístico". La Organización Mundial de Turismo (OMT), en el documento Tourism Towards 2030 (Turismo hacia 2030), indican que las llegadas de turistas internacionales a escala mundial crecerán un 3.3% anualmente entre 2010 y 2030, hasta alcanzar los 1.800 millones, con un ritmo de crecimiento de llegadas a destinos emergentes (+4.4% al año) doble el de llegadas a economías avanzadas (+2.2% al año). Además, la OMT indica que México ocupa el lugar 22 en el ranking de llegadas de turistas internacionales, y el lugar 22 en la entrada de divisas.

Tabla III-1. Importancia del Turismo

Ranking de llegadas de turista internacionales (Millones de personas)

	2012	2013	2014	%14/13
Mundial	1,038	1,087	1,137	4.40%
1 Francia	82	83.6	83.7	0.10%
2EE.UU	66.7	69.9	74.7	6.90%
3 España	57.5	60.7	65	7.10%
4 China	57.7	55.7	55.6	-0.10%
5 Italia	46.4	47.7	48.6	1.80%
6 Turquia	35.7	37.8	39.8	5.30%
7 Alemania	30.4	31.5	33	4.60%
8 Reino Unido	29.3	31.2	N.D.	
9 Rusia	25.7	28.4	29.8	5.30%
10 México	**23.4**	**24.2**	**29.1**	**20.50%**
11 Hong Kong	23.8	25.7	27.8	8.20%

Ranking de entradas de divisas por el turismo (millones de dólares)

	2012	2013	2014	%14/13
Mundial	1,115	1,197	1,245	4.00%
1 EE.UU	161.2	173.1	177	2.30%
2 España	58.2	62.6	65.2	4.20%
3 China	50	51.7	56.9	10.10%
4 Francia	53.7	56.7	55.4	-2.30%
5 Macao	43.9	51.8	50.8	-1.90%
6 Italia	41.2	43.9	45.5	3.60%
7 Reino Unido	36.6	41	45.3	10.50%
8 Alemania	38.1	41.3	43.3	4.80%
9 Tailandia	33.9	41.8	38.4	-8.10%
10 Hong Kong	33.1	38.9	38.4	-1.30%
22 México	**12.7**	**13.9**	**16.3**	**16.60%**

Por su parte la SECTUR, ha destacado la importancia del turismo en México a largo plazo, ratificando que el turismo es un motor clave de crecimiento en un entorno económico representando el 8.7% del PIB nacional. En México, se diferencia el turismo según la procedencia de los visitantes, dividiéndose en Nacionales y Extranjeros, y se agrupan también en otras modalidades de turismo de: romance, jubilados, salud, multigeneracional, responsable, personas maduras, aventura, estadía prolongada, entre otras (Tabla III-2.).

Tabla III-2. Proporción de gasto turístico por país (porcentaje), tomado de Travel and Tourism Económic Impacto of the World Travel and Tourism Council 2012.

	Estados Unidos	España	Japón	Italia	Inglaterra	China	México
Turismo Doméstico	81.3	55.8	95.4	67.5	67.8	88.1	87.7
Turismo Internacional	18.7	44.2	4.6	32.5	32.2	11.9	12.3

Conforme un estudio realizado por la SECTUR, denominado Mapeo Regional de Flujos de Turismo Doméstico, se ha destacado para México la participación del turismo en el estado de Sonora que forma parte de la Región 4, misma que se ubica en las playas del Mar de Cortés y del Pacífico Norte.

De acuerdo a una reciente investigación, se dio a conocer que Sonora es considerado: 1) Un gran destino turístico por su diversidad de paisajes, etnias, el color de sus hermosas playas que contrastan con la majestuosidad del desierto, combinación; 2) Se identifican tres principales tipos de turismo (de salud, de negocios, activo/alternativo y cultural); 3) Entre las regiones de Sonora donde ha detonado más expedita el turismo, figura el municipio de Puerto Peñasco además de Hermosillo, Cd. Obregón, Guaymas, Nogales, Navojoa y Magdalena de Kino, con la mayor oferta hotelera; 4) Puerto Peñasco ocupa el segundo lugar en importancia después de Hermosillo y cuenta con más de 10924 cuartos de hotel; 5) Los mercados de turísticos de relevancia para Sonora, son justo los estados de Arizona, California, Nuevo México, que presentan una afluencia turística en especial para Puerto Peñasco, San Carlos y Navojoa; 6) Las actividades preferidas por el mercado turístico internacional procedente de los estados unidos americanos, son: Visitar lugares de interés, Explorar la gastronomía, comer, pescar, estar acostado relajándose, comunicarse con personas de otras culturas, asolearse, conocer cultura local, comprar, experimentar la vida rustica de un pueblo, experimentar la vida cotidiana de una ciudad diferentes a la suya, descubrir nuevos lugares y cazar.

Puerto Peñasco, representa uno de los destinos preferidos por los visitantes de estados unidos, y las mayores atractivos son: 1) Recorrido en el Centro Turístico El Pinacate y excursionismo por los cráteres, 2) Recorrido para observación de constelaciones, 3) Recorrido al Desierto de Altar, 4) Visita de Arrecifes rocosos del Mar de Cortes y Travesía por Estero Mazua. Además, Es importante mencionar que Puerto Peñasco ha sido reconocido como un destino primordialmente dirigido a los norteamericanos del Suroeste de Estados Unidos. Sin embargo, el mercado en esta zona se ha visto gravemente afectado en los últimos años por la crisis económica y ha causado que desarrollos como es el caso de Laguna del Mar, hayan retrasado su desarrollo pese a que cuentan con autorizaciones que datan desde el año 1996, tal como lo ha señalado en su tesis Enríquez Acosta, 2010[1] (se cita a la letra)

> "Recientemente el contexto de la crisis revelo la vulnerabilidad de la actividad turística y del relativo esplendor bajo el cual prospero. Para finales del año 2008 se estimaba que inversiones por 600 millones de dólares **en 15 proyectos inmobiliarios que representan 2000 condominios se detuvieron** (Reforma, 2008).

[1] *Enríquez Acosta, José Ángel, 2010, El escenario turístico en Puerto Peñasco. Efectos sociales y urbanos Diálogos Latinoamericanos, núm. 17, 2010 Aarhus Universitet Aarhus, Dinamarca*

> En ese mismo año, los complejos de condominios existentes en Sandy Beach paralizaron la venta o estas se vieron seriamente reducidas. Además, al disminuir el número de turistas extranjeros que visitan Puerto Peñasco, ocasiono que en el sector hotelero cayera en 8% el índice de ocupación, el sector restaurantero bajara sus ventas en 20% y el sector inmobiliario en 80% (CNN, 2009)".

No obstante a lo anterior, el Programa Mar de Cortés de FONATUR tiene en Puerto Peñasco a uno de sus principales polos de desarrollo.

Por otra parte es preciso decir que el Desarrollo de Laguna de Mar, presenta un importante avance en la infraestructura, además de estar reconocido dentro de los desarrollos con mayor plusvalía en diversos documentos. El desarrollo del Proyecto puede representar una oportunidad para continuar con la línea de desarrollo previsto por los planes de desarrollo nacional estatal y municipal.

III.1.1. VINCULACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES

III.1.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND), establece prioridades, estrategias, objetivos y líneas de acción estratégicas articuladas a cinco Metas Nacionales, que instruyen y guían a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, a través de Programas Sectoriales, Institucionales, Regionales y Especiales, en cumplimiento de lo estipulado en el artículo 22 de la ley de Planeación, con el objeto de alcanzar un crecimiento económico, desarrollo humano, igualdad de oportunidades, seguridad y protección de los recursos naturales –*entre otros*–. El PND puntualiza las metas nacionales como son:

I. México en Paz.
II. México Incluyente.
III. México con Educación de Calidad.
IV. México Próspero.
V. México con Responsabilidad Global.
VI. Estrategias de Transversalidad (*Democratizar la Productividad, Gobierno Cercano y Moderno, Perspectiva de Género*).

De las anteriores, se encuentra que la Meta IV México Prospero, que se relaciona con el Proyecto, en virtud de que dicha meta, se refiere a la necesidad de propiciar el crecimiento y desarrollo económicos, a la par de asegurar que nuestros recursos naturales continúen proporcionado bienes y servicios ambientales, en especial la preservación de los ecosistemas marinos, y la promoción turística en forma paralela a la pesca sustentable, aumentando la creación de empleos, elevando la integración de las cadenas productivas e infraestructura logística, mediante políticas que favorezcan actividades económicas en esferas como la minería, la agricultura y el turismo.

Además, la Meta IV México Prospero, determina que la industria turística, a la vez de generar empleos, incrementa mercados de trabajo para pequeñas y medianas empresas de servicios, con la ventaja adicional de permitir la preservación de la riqueza natural y cultural del país. Se encuentra relación del Proyecto, con respecto de:

III. La línea de acción y estrategias del objetivo 4.11 de la Meta IV, que se refiere a Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica, en especial la estrategia 4.11.1. titulada "Impulsar el ordenamiento y transformación del sector turístico", en particular la línea de acción "Promover y Alinear la política turística de las entidades federativas con las del Gobierno Federal, mediante el Impulso y coordinación en materia de transversalidad presupuestal y programática de este sector".

IV. La estrategia 4.11.2. Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico, tiene como propósito y líneas de acción; Fortalecer la infraestructura y la calidad de los servicios y productos turísticos; Fomentar la colaboración y coordinación con el sector privado, gobiernos locales y prestadores de servicios; Posicionar a México como un destino atractivo en el segmento de sol y playa y Diversificar e innovar la oferta de productos y consolidar los destinos.

V. La estrategia 4.11.3. Fomentar un mayor flujo de inversiones y financiamiento en el sector turismo y la promoción eficaz de los destinos turísticos, tiene como líneas de acción; Incentivar las inversiones turísticas de las pequeñas y medianas empresas; Promover en todas las dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno, esquemas de simplificación y agilización de trámites para la inversión; y Detonar el crecimiento del mercado interno a través del desarrollo de nuevos productos turísticos –*tales como el PROYECTO*, para consolidarlo como el principal mercado nacional.

VI. La estrategia 4.11.4. Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social, tiene como líneas de acción; Consolidar el modelo turístico, **basado en criterios de sustentabilidad** social, económica y **ambiental**; **Impulsar el cuidado y preservación del patrimonio** cultural, histórico y **natural del país**; **Promover el ordenamiento territorial** y Convertir al turismo en fuente de bienestar social.

VII. Con la estrategia 4.4.4, relacionada a la necesidad de Proteger el patrimonio natural. Tiene como línea de acción, Promover el consumo de bienes y servicios ambientales, aprovechando esquemas de generación y demanda tanto a nivel gubernamental como de la población en general.

Considerando lo anterior, se observa que el Proyecto puede incrementar la infraestructura turística, el flujo e inversión del Capital privado, la generación de empleos temporales y permanentes en el municipio de Puerto Peñasco, Sonora, con la consecuente derrama económica en el rubro de sol y playa, que traerá en lo inmediato y el mediano y largo plazo, bienestar social basado en dicho modelo de desarrollo turístico, sin que se altere o cree menoscabo de la riqueza de nuestro patrimonio natural ambiental.

III.1.1.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

No existen en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018, políticas públicas que deriven del PND 2013-2018 y apliquen en forma específica sobre el Proyecto, si bien el objetivo 4.4. del PND –*Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo*–, y las estrategias 4.4.1 y 4.4.4. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad con costos y beneficios para la sociedad, y Proteger el patrimonio natural respectivamente, son las que se vinculan de forma indirecta al proyecto.

En dicho sentido, el diagnostico presentado por el Programa en comento, reconoce diversos problemas como son.

- El cambio climático, la infraestructura que podría resultar afectada en los municipios más vulnerables al mismo, por inundaciones y deslaves, abarca servicios de salud, comercio, educación, energía, vías de comunicación y turismo en zonas de costa.
- La escases y sobreexplotación de las fuentes de agua que se agrava por la contaminación derivada de la descarga de aguas residuales domesticas e industriales sin tratamiento.
- El manejo inadecuado de los residuos que produce un rezago importante además de los efectos adversos que se producen por la generación de residuos de origen orgánico, donde cabe señalar, que el estado de Sonora, presenta un déficit cercano al 10% en lo concerniente al servicio de recolección de residuos sólidos urbanos.
- La pérdida y degradación de ecosistemas, debido a la construcción de infraestructura como la de servicios turísticos y de crecimiento urbano, que no solo tiene efectos sobre la biodiversidad, sino que disminuye la posibilidad futura de aprovechar sustentablemente los recursos naturales y sus servicios ambientales,
- Reconoce que la relevancia de las zonas costeras y marinas para el desarrollo económico del país vive en especial el turismo.

Considerando las tendencias y problemas, los inversionistas del sector privado del Proyecto, reconoce que están obligados a acatar y cumplir con la normatividad ambiental vigente aplicable en materia de protección y conservación del entorno natural, dado que las acciones y propuestas de mitigación, compensación y resarcimiento ambiental.

III.1.1.3. Programa Sectorial de Turismo 2013-2018.

Conforme al diagnóstico presentado en el Programa Sectorial de Turismo 2013-2018, se reconoce a México como un destino turístico de Sol y Playa, si bien, se establece hay señales de agotamiento en dicho rubro, con la circunstancia de existir áreas de oportunidad en el campo del turismo cultural, ecoturismo, turismo de aventura, **deportivo, de negocios y de lujo**, estos últimos tres aspectos, dentro de la esfera que atañen al Proyecto.

El programa reconoce que. 1) La actividad turística reúne atributos para la interacción de la inversión pública y privada, lo cual puede llevar a detonar una dinámica de crecimiento y generación de riqueza, siempre y cuando se generen empleos bien remunerados, mediante el aprovechamiento de las capacidades productivas de los recursos humanos y la vocación turística de la región donde se desarrolla un proyecto de este tipo de servicios, 2) Que México se ubica entre los primeros 10 lugares más confiables para invertir, sin embargo se esclarece que aún prevalecen barreras para detonar un mayor financiamiento e inversión hacia proyectos turísticos, 3) Destaca la necesidad de desarrollar el turismo sustentable, como uno de los principales retos, puesto que el turismo masivo y las altas concentraciones poblacionales en los centros de playa producen impactos significativos en los entornos naturales y culturales, en aras de garantizar el consumo energético eficiente y el manejo de residuos, así como del aprovechamiento de los activos naturales y culturales evitando su deterioro, puesto que la sustentabilidad económica de este sector se fundamenta en las relaciones económicas en el tiempo, con la generación de empleos de calidad, el fomento en la creación de comunidad y cuya actividad incremente el bienestar humano, a través de actividades rentables y amigables con el ambiente, 4) Además, respecto al cambio climático, advierte que el turismo guarda una relación ambivalente con dicho fenómeno, adjudicándole al turismo responsabilidad en las emisiones de gases que provocan el efecto invernadero.

Los reconocimientos anteriores, dan lugar a que el desarrollo del proyectos como es el caso que nos ocupa, se lleven a cabo dentro de un marco de modelos de desarrollo de bajo impacto, donde se armonicen las condiciones ambientales con los intereses de inversión, delimitando las capacidades de carga y propiciando las facilidades para el cumplimiento del marco legal que corresponda a las exigencias del cambio climático.

III.1.1.4. Programa Sectorial de Desarrollo Urbano Sustentable de Sonora 2004-2009.

Como se sabe, desafortunadamente este tipo de Programas y las políticas públicas que se proponen en los mismos, continuamente carecen de una continuidad y en el mejor de los casos son modificados por la administración en turno. El Programa en comento data del 2005, no existe un documento nuevo o actualizado, por lo que a continuación se apuntaran las ideas y proyecciones consideradas en este, aun a sabiendas que en el presente solo van a constituir un hecho anecdótico que no podrá ser vinculado totalmente con el Proyecto.

Así pues, dentro del análisis de la situación existente para esos años, se destaca que en lo referente al Uso del Suelo Estatal, destacan como principales aptitudes el pecuario (10.55%), silvícola (18.53%), el turístico (43.95%) y la conservación de la ciénaga (11.46%), que en su conjunto ocupaban casi el 85% de la superficie territorial de Sonora. El mayor número de municipios especializados se concentraba en servicios comunales y sociales (hoteles y restaurantes, que forman parte del quehacer turístico), como producto del proceso de tercerización de la economía sonorense.

El programa señala, que el sector turismo, produce una demanda del consumo de agua generada por la infraestructura hotelera con una ocupación al 100% era de 1.6 Hm^3 anuales, y de 0.8 Hm^3 con una ocupación promedio del 47%, pero no se indica en qué lugares existían mayores problemas de abasto, ni de que magnitud. En cuanto a la regionalización basada en el denominado Programa Nacional de Ordenación del Territorio, Puerto Peñasco formaba conjuntamente con el municipio General Plutarco Elías Calles, parte de la Unidad Territorial Básica Puerto Peñasco, , pero no se describe que aspectos prioritarios son los darían lugar al desarrollo urbano sustentable, lo único que se pondera en el análisis de fortalezas, debilidades y oportunidades, es particularmente el alto potencial para el desarrollo turístico en las costas, debido a que la actividad económica del sector ya se encontraba operando con un buen nivel de infraestructura, por lo que se advierte que las políticas y expectativas de desarrollo económico siempre favorecerán el establecimiento de proyectos como es el caso del Proyecto.

III.2. VINCULACIÓN CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS U OTRA ZONIFICACIÓN PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN

De acuerdo a la ubicación del sitio del Proyecto, se identificó la aplicación de los siguientes programas de ordenamiento ecológico, razón por la cual se expone información a efecto de vincular con las políticas y criterios aplicables así como con propuestas específicas para el cumplimiento de cada ordenamiento.

1) Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en 2012
2) Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEMGC)
3) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES), publicado en el Boletín Oficial del estado de Sonora el 21 de mayo de 2015
4) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora (POETCS), publicado en el Boletín Oficial del estado de Sonora el 20 de agosto de 2009.
5) Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Costa del Estado de Sonora (PROTCES), publicado en el 2008.

En la Tabla III-3 se observan los criterios correspondientes.

Tabla III-3. Programas de ordenamiento ecológico aplicable en el sitio del Proyecto.

Distancia	Clave	Política	Criterios
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)			
Dentro del ámbito de aplicación contenida 9.14 ha	**UBA 6 521-4/04**	Aprovechamiento sustentable de la cacería de especies de desierto, su conservación y el turismo de aventura	Preservación, protección y aprovechamiento sustentable **CRE-8,CRE-19,CRE-11,CRE-12,CX,D4,T3**
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEMGC)			

Distancia	Clave	Política	Criterios
Colinda con una cercanía aproximada de 400 m	**UGC6**	Reserva del alto Golfo	Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta unidad de gestión ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de prevención que permita mantener los niveles de presión actual, la cual está dada por un nivel de presión terrestre y por un nivel de presión marino medio.
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES)			
Contenida 1.36 ha	**P00-0/01**	Aprovechamiento sustentable de la cacería y turismo tradicional	**CRE-08,CRE-19, CRE-11,CRE12, CRE-22, CRE-46, CRE-47, CRE-48, CRE-50, CRE-51, CRE-52, CX, T2**
Contenida 9.14 ha	**521-4/04**	Aprovechamiento sustentable de la cacería de especies de desierto, su conservación y el turismo de aventura	**CRE-8,CRE-19,CRE-11,CRE-12,CX,D4,T3**
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora (POETCS)			
Contenida	UGA 27	Aprovechamiento	CRE-02, CRE-05,CRE07, CRE-11, CRE-12, CRE-20,CRE-21, CRE-22,CRE-23,TS-01,GS-01,GS-02,GS-03,GS-04
		Aprovechamiento sustentable de 54,490 ha de playas o barras para turismo tradicional o cacería de aves residentes	
Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Costa del Estado de Sonora (PROTCES)			
Contenida	CU (Comunidad Urbana	Aprovechamiento	
	MA (Marisma)	Conservación	

Cabe mencionar, que el **Desarrollo de Laguna del Mar** obtuvo la primera autorización a la publicación y entrada en aplicación de diversos programas de ordenamiento ecológico, tal es el caso de, 1) el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (del 2007), 2) el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEMGC), fue publicado Viernes 15 de diciembre de 2006, el POCSON publicado el 29 de agosto del 2009, es decir, quedo fuera del alcance de los ordenamientos que actualmente son aplicables para la autorización en su momento del Desarrollo Laguna del Mar, pero que sin duda, el promovente del Proyecto buscará acatar, además de las obligaciones que emanen de los resolutivos ambientales del Desarrollo Laguna del Mar donde se inserta el proyecto.

Enseguida quedará explicada la fecha de publicación, objetivo del decreto, políticas, unidades a las que corresponde el sitio del Proyecto así como políticas, criterios y especificaciones d cumplimiento, además de la congruencia o correspondencia.

III.2.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El POEGT quedo publicado el 07 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el mismo comprende a 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) a nivel nacional, que conforman un total de 80 Regiones ecológicas, en las que fueron identificadas áreas de atención prioritaria, a las se atribuyen cinco niveles de prioridad -Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy Baja-, acorde a potenciales conflictos o características ambientales que requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración y/o mitigación de impactos ambientales adversos.

La regionalización ecológica establece Áreas de aptitud sectorial, donde a través de UAB semejantes, considerando atributos y valores de aptitud, así como políticas ambientales, sinergias y/o conflictos que interactúan en su interior, se posibilita el desarrollo de programas, proyectos y acciones consideradas en los presupuestos que van a ser ejercidos por las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal. De igual manera, dicha regionalización concierne Políticas ambientales de Preservación (5), Protección (3), Aprovechamiento sustentable (7) y Restauración (3), que reflejan el grado de importancia del estado de conservación que guardan las UAB, y hacia donde se desea inducir su mantenimiento y desarrollo.

En otro orden, el POEGT comprende la aplicación de 10 lineamientos orientados a proteger y usar en forma corresponsable el patrimonio natural, preservar la flora y la fauna silvestres, tanto en espacios terrestres como hídricos, y el fomento de una población con conciencia ambiental que participe en la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, sin que la obtención de beneficios económicos erosionen el capital ambiental natural. Y en otro rubro se plantean tres estrategias ecológicas; 23 Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental de territorio; 18 Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana, y tres Dirigidas al Fortalecimiento de la Gestión y la Coordinación Institucional.

La Figura 1 muestra una sobre posición del sitio con respecto al modelo de ordenamiento en cuestión, y se encuentra que la misma se pertenece a la UBA 6, y según las características estipuladas en la ficha técnica correspondiente a la citada UAB se relaciona con los criterios y lineamientos que permiten el uso de suelo previamente autorizado en materia de impacto

ambiental para el Desarrollo de Laguna del Mar, en especial para las Parcelas A1 y A2, donde es totalmente factible la realización del Proyecto, en tanto que la Tabla 2 presenta las áreas de aptitud sectorial, la política ambiental aplicable y estrategias consideradas para el efecto correspondiente, y la Tabla 3. detalla las particularidades existentes al momento del decreto del POEGT.

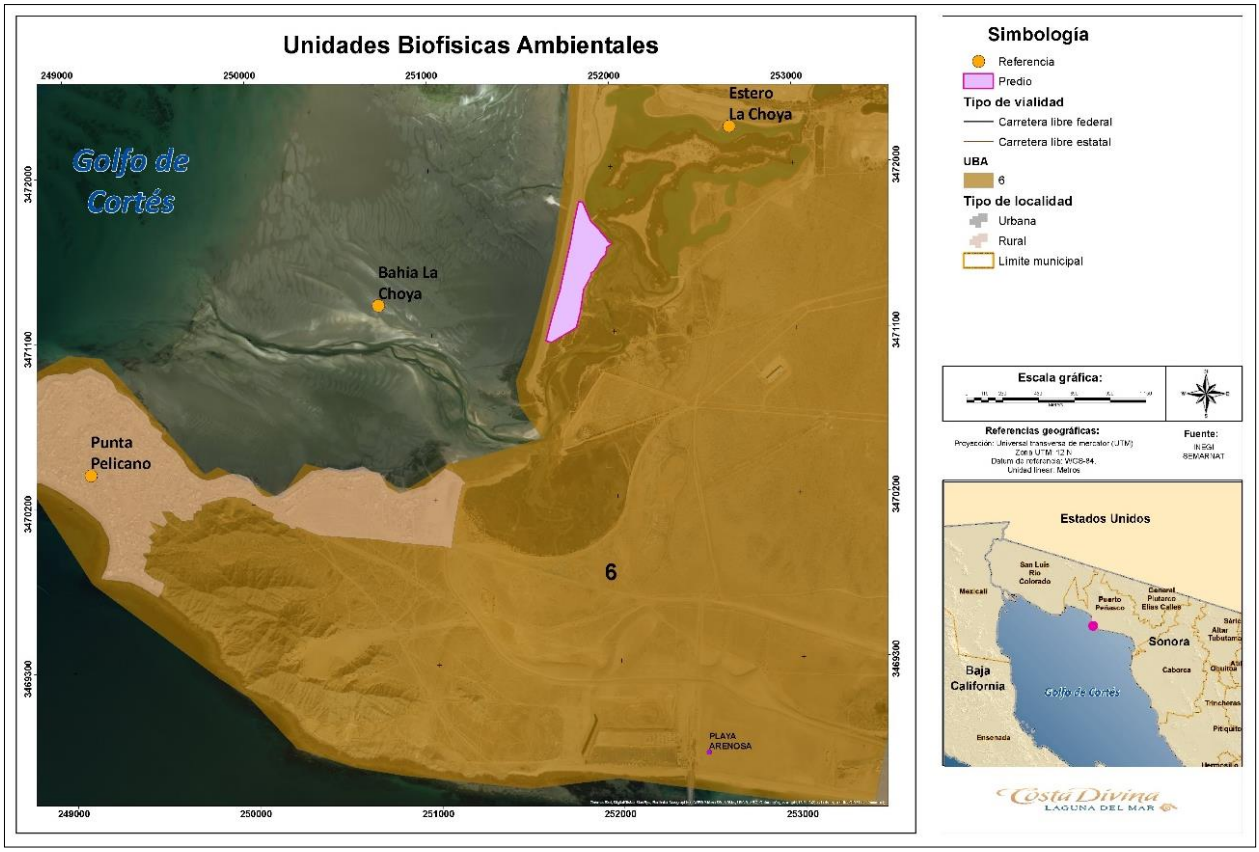


Figura III-1. UBA-6 Desierto de altar (reg 3.34), lugar donde incide la propuesta de construcción del Proyecto.

Tabla III-4. Aptitud sectorial, políticas ambientales aplicables y estrategias consideradas en la uba-6 en el POEGT.

Clave región	**3.34**
UAB	**6**
Nombre de la UAB	Desierto de Altar
Rectores del desarrollo	**TURISMO**
Coadyuvantes del desarrollo	FORESTAL
Asociados del desarrollo	Preservación de flora y fauna
Otros sectores de interés	Agricultura y Minería
Política ambiental	Preservación, protección y aprovechamiento sustentable
Nivel de atención prioritaria	BAJA
Estrategias	**1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15Bis, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 33, 36, 37, 42, 44**

Tabla III-5. Ficha técnica de la región ecológica 3.34. (UAB Desierto de Altar).

Estado del Diagnóstico del Medio Ambiente al 2008:	Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Nulo. **La mitad encuentra ocupada por ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es Baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Áreas desprovistas de vegetación. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 7.1. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.**
Escenario al 2033:	**Inestable.**
Política Ambiental:	**Preservación, Protección y Aprovechamiento Sustentable.**
Prioridad de Atención:	**Baja.**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
6	**TURISMO**	Forestal	Preservación de Flora y Fauna	Agricultura-Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21*, 22*, 23*, 28, 29, 31, 33, 36, 37, 42, 44.

Estrategias. UAB 6	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación.	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable.	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales.	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **10**. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. **12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Dirigidas a la Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo*. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional*. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)–beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)*.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento.	**28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
E) Desarrollo Social.	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico.	**42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial.	**44**. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Acorde a la información incluida en las Tablas anteriores, que contiene políticas aplicables, se observa que **el Proyecto no contraviene lineamientos estipulados en la UBA-6 Desierto de Altar,** puesto que esta unidad equivalente espejo de una UGA, tienen como eje rector de desarrollo al Sector Turístico, cuyas estrategias 21, 22 y 23, Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo; Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional y Sostener y diversificar la demanda turística domestica e internacional con mejores relaciones de consumo (gasto del turista)-Beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional), son aspectos que aborda el Proyecto, bajo un marco de aprovechamiento sustentable de recursos naturales, y con propuestas de mitigación de impactos ambientales vinculados a la protección, preservación y restauración del entorno que constituye el patrimonio ambiental natural, como se verá en capítulos subsecuentes de este documento.

III.2.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA (POEMGC)

El POEMGC fue publicado Viernes 15 de diciembre de 2006. El objetivo del ordenamiento corresponde al instrumento de la política ambiental a través del cual gobierno y sociedad construyen de manera un procedo de planeación regional en el que se generan políticas públicas dirigidas a lograr un balance entre las actividades productivas y la protección del ambiente. Bajo dicho contexto, se deberán considerar los intereses y las necesidades de los diferentes actores de manera justa, los mecanismos de consenso en el que se converja en una visión regional de desarrollo, bajo un esquema de sustentabilidad.

El modelo de ordenamiento del POEMGC, se integra por 22 Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), mismas que se subdividen en 15 Unidades de Gestión Costera (UGC) y 7 Unidades de Gestión Oceánica. De estas, la **UGC-6 Reserva del Alto Golfo de California**, es la que incide en cierta manera sobre el proyecto de interés, ya que la misma determina políticas aplicables tanto a la parte marina, como a las actividades que se desarrollan en playas, bahías y lagunas costeras de interés para el sector turístico, y que de una u otra forma tienen una fuerte influencia sobre el océano. Limita con el litoral de los estados de Baja California y Sonora, abarcando la superficie marina de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

De acuerdo con la Figura III-2, el Proyecto se inserta en la UGC 6 que presenta características o condiciones del medio marino-costero, que favorecen o permiten el desarrollo y la oferta de servicios de turismo, puesto que tiene aptitud alta en playas, bahías y lagunas costeras, debido a que se trata de una zona de distribución de mamíferos marinos y aves marinas, aunados a la presencia de las ANP Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, y Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, que ofrece una aptitud alta a la conservación, un nivel de presión terrestre bajo, respecto del desarrollo urbano turístico al norte de puerto peñasco, nivel de presión costera medio, y un índice de fragilidad alto. De lo anterior se desprende, que hay lineamientos que posibilitan en base a la aptitud alta de la UGC, la pretendida construcción del desarrollo inmobiliario, en lo que le atañe como destino de sol y playa, que se ve complementado ante la permisividad del aprovechamiento escénico de bahías y lagunas costeras, por lo cual no se contrapone al POEMGC.

Es así que, **el Proyecto no contraviene con las disposiciones del POEMGC**.

Por lo antes mencionado y en virtud de la colindancia con el Delta del Alto Golfo de California que corresponde a una ANP de competencia federal, resulta necesario que se expliquen las actividades permitidas, las políticas y criterios a los que debe sujetarse el desarrollo del Proyecto, como quedará explicado en este mismo capítulo, en el apartado del análisis del decreto y del programa de manejo de la citada ANP.

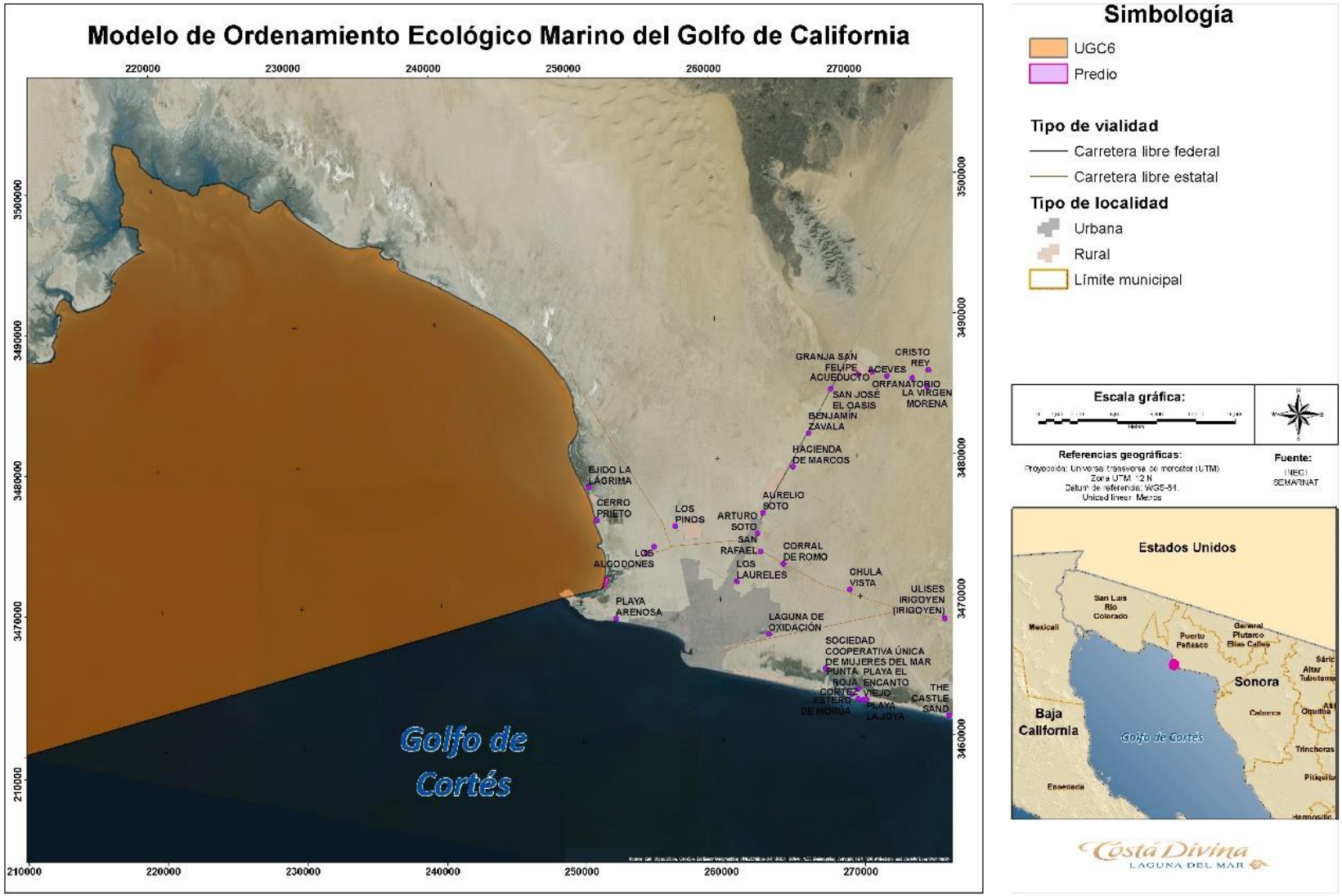


Figura III-2. Ubicación del desarrollo turístico inmobiliario laguna del mar, fuera de la UGC-6.

III.2.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE SONORA (POETES)

El POETES actual, se publicó en el Boletín Oficial Tomo Nº CXCV y entró en vigor 21 de mayo de 2015, corresponde a un instrumento de política cuyo propósito es regular e inducir el uso del suelo a partir de la aptitud del terreno, son. 1.-Aptitud del terreno, 2.- Analiza la influencia de las actividades productivas y el desarrollo sobre el ambiente y los recursos naturales, 3.- Establecer una estrategia que garantice la seguridad del entorno y la población. 4.- Elaboración de una estrategia de desarrollo que maximice beneficios y minimice conflictos inter e intersectoriales.

El modelo de ordenamiento que se derivó del proceso de elaboración del POETSON, está representado en un sistema de información geográfica, por unidades de gestión ambiental (UGA) y sus respectivos lineamientos ecológicos" (SEMARNAT, 2006). Asimismo, una UGA es "*la unidad mínima del área de ordenamiento ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas. Posee condiciones de homogeneidad de atributos físico-bióticos, socioeconómicos y de aptitud sobre la base de un manejo administrativo común*" (SEMARNAT 2006). Las UGA poseen un enfoque fisiográfico a nivel de un sistema de topoformas incluyendo las áreas protegidas, en dicho orden de ideas, se definieron 25 UGA, siendo las UGA's más grandes son la **500-0/01 Llanura aluvial**, con una superficie de 4'872,067 ha; la **100-0/01 Sierra alta** con una superficie de 4'510,214.4 ha y la **100-0/02, Sierra baja**, con una superficie de 2'117, 009 ha.

El sitio del Proyecto, **corresponde por el tipo de topoforma a la unidad de Llanura Costera de Ciénega Costera con la clave 521-4/04,** como se puede observar en la Figura III-3, que es parte del Desierto de Altar en una superficie de 14,081.5 ha y de Llanuras Sonorense de 9,687.7 ha. Acorde a la Figura III-3, se observa que en la UGA 521-4-04 está sujeta al manejo cinegético, a la conservación al aprovechamiento forestal.

Figura III-3. Se muestra la zona a la que pertenece el sitio del Proyecto.

A continuación en la siguiente Tabla, se muestran las políticas y criterios ecológicos aplicables al Proyecto.

Tabla III- 6. Superficies del predio y UGA's según el POETSON, políticas y criterios aplicables.

El sitio del proyecto	UGA	Política	Criterios aplicables
Contenida 1.36ha	P00-0/01	Aprovechamiento sustentable de la cacería y turismo tradicional	CRE-08,CRE-19, CRE-11,CRE12, CRE-22, CRE-46,CRE-47, CRE-48, CRE-50, CRE-51, CRE-52, CX, T2
Contenida 9.14 ha	521-4/04	Aprovechamiento sustentable de la cacería de especies de desierto, su conservación y el turismo de aventura	CRE-8,CRE-19,CRE-11,CRE-12,CX,D4,T3

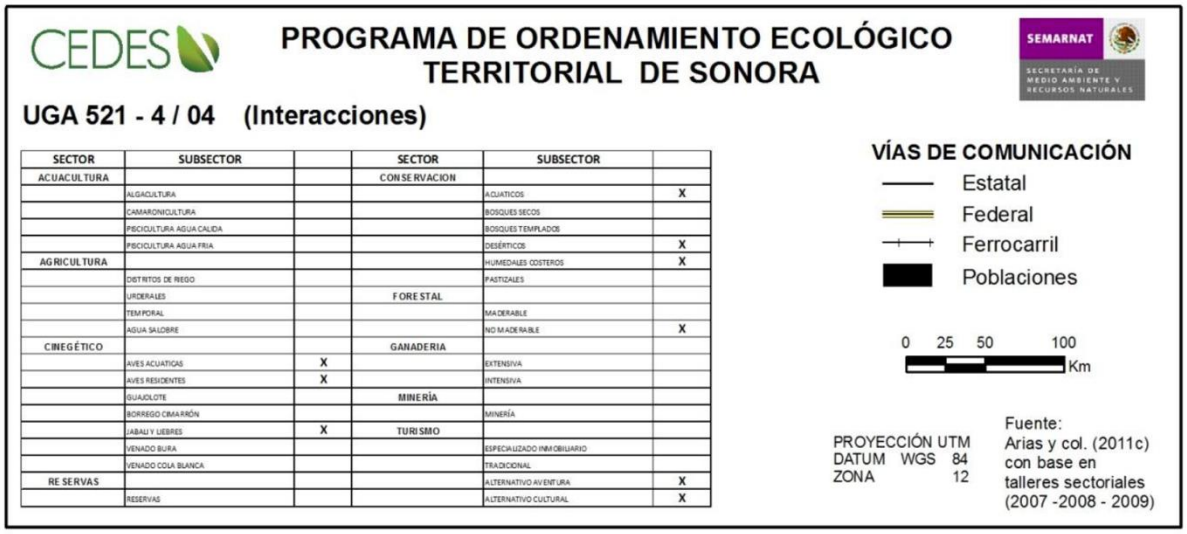


Figura III-4. Interacciones de los sectores y usos de la UGA 521-4/04.

El POET describe a las UGA's antes dichas, como "Llanura costera salinas con Ciénegas en un sistemas de topoformas definidas como "áreas sin elevaciones o depresiones prominentes" en la zona costera que borde en la "orilla del continente con el mar", con suelos con "alto contenido de sales" y con vegetación adaptada" condiciones de salinidad que puede ser vegetación hálofita, manglares, y otra vegetación similar (INEGI, 2000). Estos son los humedales costeros y están distribuidos en toda la costa Sonorense, desde la subprovincia del Desierto de Altar con 14,082 ha, la subprovincia 08 Sierras y Llanuras Sonorense con 9,688 ha, de la **Provincia II, Llanura Sonorense**, hasta la Subprovincia 32, Llanura **costera y deltas de Sonora y Sinaloa de la Provincia VII Llanura Costera del Pacífico** con 80,660 ha. Son terrenos con pendientes suaves, suelos con textura variables y alto contenido de sales en la zona de inundación marina. En la Tabla III-7 se especifican los lineamientos ecológicos según el sector, se indica si el lineamiento es aplicable, y cómo se puede cumplir por el promovente.

Tabla III-7. Lineamientos del Ordenamiento Ecológico según sector y vinculación con el proyecto.

Clave	Descripción	Aplica	Oferta de cumplimiento por el promovente del Proyecto
A1	Mejoramiento de 22,000 ha de granjas camaronícolas para el 2030	No	No corresponde a la actividad del proyecto
B1 y B2	Uso eficiente del agua en 300,000 ha agrícolas con la finalidad de proveer gasto ecológico a humedales costeros y continentales para el 2030	No	No corresponde a la actividad del proyecto
B1 y B2	Uso eficiente del agua en la superficie agrícola de riego con agua subterránea para disminuir la presión sobre los acuíferos Promover y vigilar que el uso de agua se haga con base a la disponibilidad del recurso	No	No corresponde a la actividad del proyecto
B1 y B2	Motivar a los productores de las cuencas altas a un mejor manejo de los recursos para que los usuarios de las cuencas bajas aseguren los volúmenes de agua requeridos mediante programas de pago por servicios ambientales.	Si	El desarrollo cuenta con infraestructura previa que puede ser aprovechada y asegurará el ahorro y correcto manejo de agua
B1 y B2	Reducir los niveles de contaminación por agroquímicos al incrementarse el uso de fertilizantes y pesticidas orgánicos Fomentar sistemas de tratamiento y reuso de aguas residuales para proveer una parte del recurso a la actividad agrícola y liberar presión sobre los acuíferos.	Si	En las áreas ajardinadas se emplearan preferentemente abonos orgánicos y sustancias para control de plagas autorizado por el COFEPRIS
B1 y B2	Reducir la degradación de los suelos mediante el cambio progresivo a prácticas agrícolas sustentables.	No	No corresponde a la actividad del proyecto
B4	Desarrollo y potencialización de la agricultura con agua salobre	No	No corresponde a la actividad del proyecto
CX	Incrementar las poblaciones de las especies cinegéticas importantes y obtener mejores tasas de aprovechamiento en forma racional y sustentable para el 2030	No	No corresponde a la actividad del proyecto
D1	Fomentar el manejo adaptativo del aprovechamiento de cada especie de interés cinegético basado en el entendimiento del aprovechamiento actual, el conocimiento de su biología, sus parámetros poblacionales, los objetivos y las metas poblacionales regionalmente y su interrelación con los factores ambientales.	No	No corresponde a la actividad del proyecto
D2	Conservar efectivamente de un tramo de 34 km de ecosistemas dulceacuícolas para la preservación de las especies de flora y fauna asociadas a estos ecosistemas, incluyendo la protección de 15 especies nativas de peces amenazados y en peligro de extinción para el 2030.	Si	Se promoverá la observación de especies, así como la conservación para garantizar el desarrollo de la vida silvestre
D3	Conservación y uso sustentable de 474,000 ha de ecosistemas de bosques seco para la protección del hábitat crítico de al menos 14 especies protegidas de mamíferos, aves y anfibios, y las especies de flora y fauna asociadas a este tipo de ecosistema para el 2030.	No	No corresponde a las características de hábitat crítico, sin embargo y pese a que se desarrollará un proyecto de tipo económico se buscara salvaguardar las características más apropiadas que aseguren la conservación de las especies y del hábitat en especial de los humedales de Adair.
D4	Conservación y manejo forestal sustentable de 990,964 ha de ecosistema de bosques templados para la protección del hábitat crítico de al menos 15 especies protegidas de mamíferos, aves y anfibios, y las	No	El sitio del proyecto no es un bosque templado

Clave	Descripción	Aplica	Oferta de cumplimiento por el promovente del Proyecto
	especies de flora y fauna asociadas a este tipo de ecosistema para el 2030.		
D5	Conservación de 1'821,545 ha de ecosistema de desierto para la protección de las especies de flora y fauna asociadas a este ecosistema, así como la protección de 12 especies de mamíferos y reptiles nativos del desierto sonorense para el 2030. Protección de 41,800 ha de humedales prioritarios para mantener los servicios ambientales que proveen a las pesquerías y la actividad cinegética para el 2030	No	No corresponde a las características de hábitat crítico sin embargo y pese a que se desarrollara un proyecto de tipo económico se buscara salvaguardar las características más apropiadas que aseguren la conservación de las especies y del hábitat en especial de los humedales de Adair.
D5	Restauración de 39,000 ha de humedales cercanos a granjas camaronícolas para el 2030	Si	El humedal aledaño que corresponde a las Lagunas de Adair se encuentra deteriorados por azolve, por ello se promoverán acciones de recuperación del espejo de agua y favorecer especies y zona de importancia para aves y vida silvestre
D6	Conservación y uso sustentable de 467,000 ha de ecosistema de pastizal para la preservación del hábitat de especies de flora y fauna asociadas al ecosistema, con énfasis en la protección al menos de 6 especies de aves y mamíferos protegidas, indicadoras de la salud ambiental del pastizal para el 2030.	No	No corresponde a las características pastizal.
F1	Fomentar el aprovechamiento sustentable de las especies forestales maderables a través de la implementación de planes de manejo en al menos 75% de las áreas productoras para el 2030.	No	No corresponde a la actividad del proyecto
F1	Restauración de al menos 50% de las áreas forestales degradadas con especies nativas para el 2030.	Si	Se promoverán actividades de conservación en zonas que no se ocupen por construcciones de acuerdo a densidades que fueron especificadas y autorizadas previamente por la SEMARNAT para el Desarrollo Laguna del Mar
F2	Fomentar el aprovechamiento sustentable de las poblaciones de mezquite utilizadas para la elaboración de leña y carbón para asegurar su producción sustentable para el 2030.	No	No corresponde a la actividad del proyecto
F2	Fortalecer la capacidad técnica de los productores de chiltepín a través del desarrollo e implementación de planes de manejo en al menos 50% de las áreas productoras.	No	No corresponde a la actividad del proyecto
F2	Fortalecer el aprovechamiento de la tierra de monte a través del desarrollo e implementación de planes de manejo en al menos 50% de las áreas productoras.	No	No corresponde a la actividad del proyecto
G1	Fomentar las prácticas que maximicen la producción extensiva con el mínimo impacto ambiental	Si	Se promoverán actividades de conservación en zonas que no se ocupen por construcciones de acuerdo a densidades que fueron especificadas y autorizadas previamente por la SEMARNAT para el Desarrollo Laguna del Mar
G3	Mejoramiento de las condiciones de producción intensiva de especies comerciales con el cumplimiento de las normas más estrictas tanto sanitarias como ambientales	No	No corresponde a la actividad del proyecto

Clave	Descripción	Aplica	Oferta de cumplimiento por el promovente del Proyecto
M1	Mejorar y crear nuevas normas que faciliten la operación minera y que eviten los impactos negativos en la conservación del medio ambiente, para 2017	No	No corresponde a la actividad del proyecto
M2	Fomentar el desarrollo empresarial de los pequeños mineros para lograr su identificación y el desarrollo de programas enfocados a que cumplan con la normatividad ambiental, para 2017	No	No corresponde a la actividad del proyecto
T1	Mejoramiento de los estándares de construcción e imagen urbana en los sitios aptos para turismo tradicional e inmobiliario para el 2030	Si	El Proyecto contribuirá con el mejoramiento de la imagen urbana, pues desde el Desarrollo Laguna del Mar la calidad paisajística ha mejorado.
T2, T3	Incrementar la contribución del sector en un 15% del Producto Interno Bruto Estatal a través del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y culturales del estado para el 2030	Si	El proyecto puede contribuir a mantener el PIB del estado

Por otra parte, el ordenamiento específica los Criterios de Regulación Ecológica (CRE) aplicables, que define como aspectos generales o específicos que norman los diversos usos del suelo en el área de ordenamiento ecológico, y pueden operar de manera específica en las distintas UGA (SEMARNAT, 2006). Su finalidad es establecer condicionantes ambientales para que todo proyecto o actividad que se desarrolle en el territorio cumpla con el objetivo de proteger, preservar, restaurar y aprovechar sustentablemente los recursos naturales, previniendo o minimizando los posibles impactos ambientales de las obras o actividades. Otra finalidad de los CRE es establecer las reglas de conducta que permitan reducir los conflictos ambientales, ya que estos cuentan con un fundamento legal en leyes, reglamentos o normas. En el caso de que se detecte un vacío legal, los CRE hacen recomendaciones para establecer acuerdos entre los sectores involucrados.

El POETES establece que, con el objeto de prevenir situaciones indeseables para la conservación del ambiente es conveniente revisar las amenazas principales identificadas en los ecosistemas terrestres: (1) remoción de la vegetación, (2) cambios de uso del suelo (cambios irreversibles ocasionados por la remoción de la vegetación), (3) contaminación del agua, (4) contaminación del suelo (5), modificación de cauces, (6) modificación del régimen hidrológico, y (7) modificación del litoral. Con base dichas consideraciones, se hizo un resumen de los CRE para las UGA y su relación a los fundamentos legales, mismos que quedaron analizados en las Tabla III-8 y III-9.

Tabla III-8. CRE para las UGA aplicables al Proyecto.

Sitio del proyecto	UGA	Política	Criterios aplicables
Contenida 1.36 ha	P00-0/01	Aprovechamiento sustentable de la cacería y turismo tradicional	CRE-08,CRE-19, CRE-11,CRE12, CRE-22, CRE-46,CRE-47, CRE-48, CRE-50, CRE-51, CRE-52, CX, T2
Contenida 9.14 ha	521-4/04	Aprovechamiento sustentable de la cacería de especies de desierto, su conservación y el turismo de aventura	CRE-8,CRE-19,CRE-11,CRE-12,CX,D4,T3

Tabla III-9. Criterios de Regulación Ecológica y relación con el Proyecto.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
CRE08	Regulación sobre la remoción, cacería o aprovechamiento de especies protegidas sin el permiso correspondiente.	No se realizarán actividades cinegéticas
CRE11	Regulación de los niveles de perturbación por ruido de vehículos	Durante todas las etapas se buscara controlar el nivel de ruido mediante reglamento interno y con mayor énfasis en las noches.
CRE12	Reducción y/o eliminación de los impactos debido al vertimiento de residuos sólidos y líquidos.	Para el control de los residuos sólidos se implementará el un plan de Manejo Integral de Residuos y para los residuos líquidos se cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas residuales (PTAR) diseñada para captar toda el agua del desarrollo incluido el Proyecto.
CRE19	Cumplir con la normatividad vigente en materia de aprovechamiento cinegético	No corresponde a actividad cinegética ni se promoverá actividad cinegética
CRE22	Evitar la contaminación visual, los impactos sobre la calidad escénica o la degradación de atractivos naturales por el desarrollo de infraestructura	Se protegerá y buscara aumentar el nivel paisajístico, para lo cual se cuenta con un proyecto paisajístico que protegerá en todo momento las características naturales del lugar y la congruencia del Proyecto con éstas.
CRE46	Cumplir con los requisitos mínimos de seguridad para trabajos en minas considerando las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.	No corresponde a la naturaleza del proyecto
CRE47	Cumplir con la normatividad vigente en materia de turismo. El diseño de los proyectos turísticos debe asegurar un consumo eficiente del recurso agua para no rebasar la capacidad de recarga de los acuíferos de la región	El Proyecto vigilará el correcto uso del agua todo momento.
CRE48	Cumplir con la normatividad vigente en etapas de selección de sitio, construcción y operación de marinas turísticas para garantizar la protección ambiental	El Proyecto vigilará el cumplimiento de la normatividad durante las etapas de construcción y operación de marinas turísticas, lo cual será reportado periódicamente.
CRE50	Regular las actividades de pesca deportiva en aguas de jurisdicción federal	Se promoverá el conocimiento de las regulaciones con usuarios del desarrollo
CRE51	Cumplimiento con los requisitos mínimos de calidad en servicios e infraestructura turística	El Proyecto cumplirá con los requisitos mínimos de calidad en servicios e infraestructura.
CRE52	Cumplir con la legislación referente a la protección, conservación y restauración del patrimonio cultural de Sonora, así como la prohibición de extracción, posesión, remoción, trasporte o intento de exportación del mismo. No sobrepasar la capacidad de carga turística de los ecosistemas en los cuales se desarrolle ecoturismo para asegurar el mínimo impacto ambiental	El Proyecto vigilará que dentro de sus instalaciones se promueva información de protección y conservación del patrimonio de Sonora. Asimismo, las actividades dentro de sus instalaciones no sobrepasará la carga turística pues cumple con los ordenamiento urbanos y considera actividades de ecoturismo.

Dentro del POETES, se encontraron lineamientos específicos para diferentes tipos de turismo, como es: el especializado y tradicional.

Para el caso del Turismo Especializado, el POETES, indica que es necesario mantener una imagen en los desarrollos; ya que los paisajes preferidos tienen implicaciones con la conservación de la fauna y la flora silvestre y señala 2 criterios específicos, a cumplir (Tabla III-9).

Tabla III-10. Vinculación de los criterios es turismo especializado para el Proyecto.

Criterio	Vinculación
T1. Mejoramiento de los estándares de construcción e imagen urbana en los sitios aptos para turismo inmobiliario.	El Proyecto será empleará las mejores técnicas constructivas disponibles y se instala en un área de turismo inmobiliario de acuerdo con el Programa de Puerto Peñasco.
T1-02-013. Elaboración de normas para el turismo inmobiliario	El desarrollo Laguna del Mar cuenta con un reglamento que acatan las normas del turismo inmobiliario establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Peñasco (PDUCPPP).
T1-02-014. Monitoreo del cambio de uso del suelo en los desarrollos inmobiliarios de las sierras costeras. • Coeficiente de ocupación de suelo (COS) • Coeficiente de utilización de suelo (CUS) • Altura máxima de edificaciones • Restricciones de construcción en linderos y muros de contención • Superficies, proporción y frente mínimo de lotes • Apertura de áreas para estacionamientos • Tipo de cubiertas y pavimentos en calles y banquetas • Materiales, acabados y colores en fachadas • Conservación y uso de vegetación natural en áreas verdes y áreas comunes • Suministro mínimo de agua potable (propuesta de 100 l/cap/d) • Tratamiento de aguas residuales • Disposición, tratamiento y manejo de residuos sólidos • Lineamientos en materia de intensidad de uso del suelo • Lineamientos en materia de capacidad de carga turística del sitio	Se garantizará vigilancia del CUS y COS, en los lotes y edificaciones, los cuales cumplirán con el ordenamiento de Puerto Peñasco.
T2-02-013. Desarrollo de estándares de construcción e imagen urbana en los sitios aptos para el turismo tradicional.	El Proyecto se desarrolla en un sitio apto para el turismo, toda vez que es compatible con el PDUCPPP, que destina el sitio para proyectos de turismo.

Asimismo, el Proyecto cumplirá con el reglamento de construcción para el aprovechamiento sustentable del turismo tradicional, como se muestra a continuación.

Tabla III-11. Propuesta para cumplir con el reglamento de construcción en las playas y los servicios requeridos para el aprovechamiento sustentable del turismo tradicional, de 2014.

Especificación del POETES-2015	Propuesta
Se incluyen estándares que cumplirán con criterios de construcción para el litoral de Sonora, que de acuerdo a los talleres realizados en la elaboración del POETES, para: el suministro de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo, disposición y tratamiento de residuos sólidos, acceso público a las playas, distribución de las construcciones, y el desarrollo de vías de comunicación.	
Establecer una franja de 1 km desde la línea de pleamar máxima que contemple los siguientes usos: zona libre de construcción para uso recreativo en los primeros 500 m desde la línea de pleamar máxima y una zona de derecho de vía para la construcción de infraestructura vial y de acceso a playas en los siguientes 500 m	Respecto de este lineamiento emitido en 2015, es preciso mencionar que el propio PDUCPPP, reconoce que en el Desarrollo Laguna del Mar y el área del Proyecto, que comprende las parcelas A1 y A2, **es decir donde previa a la publicación del POETES-2015, ya se había autorizado el desarrollo con ciertas densidades y la realización será ejecutada como quedo autorizado para 2014, además cumplirá con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Peñasco (PDUCPPP). Se debe considerar que la aplicación de este criterio, no puede ser retroactivo a la obtención del derecho que ha ganado el promovente de Laguna del Mar.**
Plantear normas para el acceso público a las playas y para el comportamiento de los visitantes	El Proyecto permitirá en todo el momento el acceso al público en general en la zonas federales, y de ser necesario realizará normas de comportamiento para los visitantes.
En esta actividad deberán participar las direcciones de ecología municipales, CEDES, SEMARNAT y asociaciones de profesionales de la construcción.	El Proyecto deberá cumplir con los criterios de construcción publicados por dichas instituciones.
Coeficiente de ocupación de suelo (COS)	El proyecto está diseñado para cumplir con los COS establecidos en el PDUCPPP.
Coeficiente de utilización de suelo (CUS)	El proyecto está diseñado para cumplir con los CUS establecidos en el PDUCPPP.
Restricciones de construcción en linderos y muros de contención.-	Se vigilarán las restricciones de linderos y muros de construcción de las obras del Proyecto.
Superficies, proporción y frente mínimo de lotes.-	Se deberá presentar las características de las construcciones con las superficies, proporción y frente mínimo que permitirá el Proyecto.
Apertura de áreas para estacionamientos	Se deberá presentar las características de los estacionamientos que permitirá el Proyecto.
Tipo de cubiertas y pavimentos en calles y banquetas	Se deberá presentar las características de las cubiertas y pavimentos en calles y banquetas, que permitirá el Proyecto
Materiales, acabados y colores en fachadas.-	Se deberá presentar las características de los materiales, acabados y colores en fachadas que permitirá el Proyecto

Especificación del POETES-2015	Propuesta
Conservación y uso de vegetación natural en áreas verdes y áreas comunes	El Proyecto velará por la conservación y uso de la vegetación natural en áreas verdes y áreas comunes.
Suministro mínimo de agua potable	El Proyecto cuenta con una autorización y operación de un pozo de agua y planta de tratamiento de aguas residuales, calculado para garantizar el suministro mínimo de agua potable.
Tratamiento de aguas residuales	El Desarrollo Laguna del Mar cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales , a la cual se irán los residuos líquidos del Proyecto, pues ésta tiene la capacidad suficiente para tratarlas.
Disposición, tratamiento y manejo de residuos sólidos	El proyecto contará con su propio plan de manejo
Lineamientos en materia de intensidad de uso del suelo	El proyecto está dentro del COS =0.6 permitido, por lo que cumple con la intensidad de uso de suelo.

Considerando las propuestas que han quedado expuestas en este apartado, ha quedado de manifiesto la voluntad del promovente de cumplir con los lineamientos especificados en el POETES; misma que además se vinculan en gran medida con otros ordenamientos, marcando la congruencia y concordancia legal del Proyecto. Es preciso reiterar que la densidad y uso de suelo prevaleciente dentro de Laguna del Mar donde se inserta Costa Divina Laguna del Mar, fue definida con fundamento en los señalado por la Dirección de Planificación Urbana del Municipio de Puerto Peñasco (DPUMPP) o la Secretaria de Infraestructura Urbana y de Ecología (SIUE) del Estado de Sonora B. Sin detrimento de lo establecido en el inciso A, 50% de la superficie total del terreno es el área máxima de ocupación permitida, la cual incluirá las áreas de todas las edificaciones techadas, sus patios o jardines estacionamientos y casetas de entrada. El resto de la superficie será destinada al desarrollo del paisajismo y edificaciones deportivas y/o de recreación. En cualquier caso, será a discreción del Comité el evaluar otra posibilidad de ubicación de las edificaciones.

II.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora (POETCS)

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora (POETCS), quedo publicado el 20 de agosto del 2009 en el Boletín Oficial del Estado de Sonora, cuyo objetivo es conjuntar acciones para iniciar o, en su caso, dar seguimiento a un proceso de desarrollo sustentable y ordenamiento ecológico costero terrestre de la región del Golfo de Cortes. Conforme al Artículo 3, es de observancia obligatoria para las dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal cuando en el ejercicio de sus atribuciones programen o ejecuten obras, servicios o acciones en la franja costera a que se refiere el presente Decreto. Asimismo, las obras. servicios o actividades productivas de carácter público, social o privado que se pretendan efectuar o se efectúen en la franja costera. El Modelo de Ordenamiento Ecológico comprende diversas UGA, que se delimitaron con base en una zonificación aplicando la metodología del Levantamiento Fisiográfico además de tomar en cuenta la aptitud del suelo de una región.

La zonificación que propone es de cuatro niveles: Provincia Fisiográfica, Subprovincia Fisiográfica, Sistema de Topoformas y Topoformas (paisajes). El área de ordenamiento ecológico (AOE) cubre dos provincias fisiográficas: Llanuras Sonorenses y llanura Costera del Pacifico. La Llanura Sonorense tiene dos subprovincias: Desierto de Altar y Sierras y Llanuras Sonorenses, mientras que la llanura Costera del Pacifico tiene una subprovincia: Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa. Entre las tres subprovincias se tienen 15 Sistemas de Topoformas, dos de ellos fueron agregados como "humedal artificiar debido a la presencia de granjas acuícolas actuales, 521-4/06 y granjas proyectadas, 521-4/07. En el nivel de zonificación más elemental, se encontraron 636 Topoformas (paisajes).

Las políticas del POETCS son:

1) Aprovechamiento Sustentable. Esta se asigna a aquellas áreas que por sus características son aptas para un uso o actividad económica, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente el ambiente. Incluye las áreas con uso del suelo actual.
2) Protección (o preservación). Corresponde a aquellas áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 3) (SINAP) o a los sistemas equivalentes en el ámbito estatal y municipal. Se busca el mantenimiento de los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. Esta política implica un uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. Quedan prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos no controlados,
3) Conservación. Está dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos no interfieran con su función ecológica relevante y su inclusión en los sistemas de áreas naturales en el ámbito estatal y municipal es opcional. Esta política tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos y,
4) Restauración. Aplica en áreas con procesos de deterioro ambiental en las cuales es necesaria la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y la continuidad de tos procesos naturales.

Acorde a la sobre-posición, se encuentra que el sitio del Proyecto corresponde a la **UGA 27** y le aplica las políticas de **Aprovechamiento y Aprovechamiento Sustentable, como se puede observar en la Figura III-5,** cuyos criterios que aplican se indican en la Tabla III-12.

Tabla III-12. Políticas y criterios aplicables al Proyecto del POETCS.

UGA	Política aplicable	Criterios y estrategias aplicables
27	Aprovechamiento	CRE-02, CRE-05,CRE07, CRE-11, CRE-12, CRE-20, CRE-21, CRE-22,CRE-23, TS-01, GS-01, GS-02, GS-03, GS-04.
	Aprovechamiento sustentable de 54,490 ha de playas o barras para turismo tradicional o cacería de aves residentes	

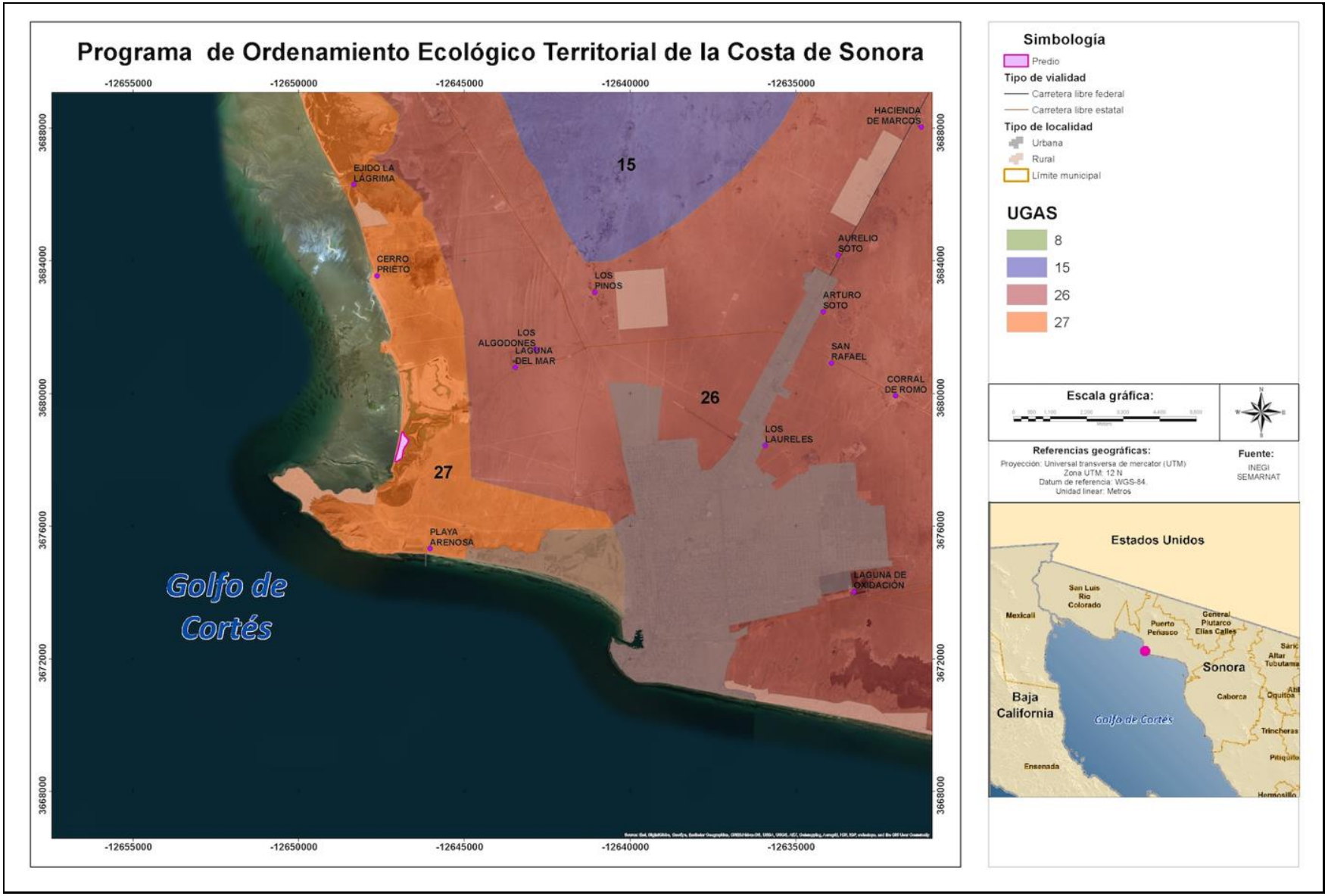


Figura III-5. Se muestra la sobre posición del sitio del Proyecto respecto del POETCS.

La UGA 27 P00-0/01 Playa/Barra, corresponde como su nombre lo indica, a una playa y que a su vez pertenece a una "topoforma formada de material arenoso, desarrollada a lo largo de la costa, mientras que la barra es un "banco de arena que se forma en el mar". La UGA 27 se relaciona con ambas. Son terrenos con pendiente suave en el caso de las playas, suelos con textura gruesa. El clima es caliente y seco. Entre los elementos biológicos asociados predominan la vegetación de dunas costeras y aves migratorias. Entre las actividades posibles dentro de esta UGA están el turismo tradicional o de sol y playa. Los conflictos posibles están relacionados con la interacción entre los desarrollos turísticos de playa, y el manejo de los residuos sólidos y líquidos, con la presencia de humedales costeros, protegidos por la ley.

De conformidad con lo plasmado en la Tabla III-12, la UGA presenta aptitudes relevantes como la presencia de aves acuáticas migratorias (C1), de aves residentes (C2), y la viabilidad de poder desarrollar actividades basadas en el aprovechamiento sustentable del Turismo tradicional (T2), bajo un marco regulatorio cimentado en evitar la contaminación visual, impactos sobre la calidad escénica o la degradación de atractivos naturales por el desarrollo de infraestructura –*CRE-22 Turismo inmobiliario u tradicional*–; Cumplir la normatividad vigente en materia de turismo –*CRE 46, que en lo particular para el caso que nos atañe, el* ***artículo 32 de la Ley general de Turismo estipula que Las áreas naturales protegidas no podrán formar parte de las zonas de desarrollo turístico sustentable***–; Diseñar proyectos turísticos que aseguren un consumo eficiente del recurso agua para no rebasar la capacidad de carga de los acuíferos de la región –CRE 47, por lo que el Proyecto incluye la construcción e instalación de una planta potabilizadora de agua–; y Cumplir requisitos mínimos de calidad en infraestructura turística –*CRE 52, ya considerados en el proyecto ejecutivo del desarrollo turístico inmobiliario*–. Finalmente la Estrategia T2 concierne un lineamiento de mejoramiento de estándares de construcción del sector e imagen urbana en sitios para turismo tradicional e inmobiliario, pero estos estarán en construcción de aquí al 2030, por lo que aún no regulan al Proyecto.

De lo expuesto en los párrafos precedentes, se desprende que la localización del Proyecto reúne las aptitudes que señala la UGA 27 para el desarrollo y aprovechamiento sustentable del turismo tradicional, que es el rubro que aborda el proyecto, se ajusta a los criterios de regulación CRE-22, CRE-47, CRE-52, además de la estrategia T2.

Los Criterios de Regulación Ecológica (CRE) que se derivan del POETCS y cuyo fin es "*establecer condicionantes ambientales que todo proyecto o actividad que se desarrolle en ese territorio debe cumplir con el objeto de lograr la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para prevenir o minimizar los potenciales impactos ambientales que puedan ser generados por, estas obras y/o actividades*", se presentan en la Tabla III-11 sólo los aplicables al Proyecto y que norman los usos del suelo.

Tabla III-13. Vinculación de los Criterios Ecológicos dispuesto en el POETCS y el Proyecto

Clave	Criterio	Fundamento Legal	Se vincula con el proyecto?	Propuesta de cumplimiento
CRE-02	Se prohíbe modificar los regímenes naturales de flujo de agua	Aplicación del Uso Ambiental o Uso para Conservación Ecológica para mantener los flujos de agua para	El proyecto no busca alterar los flujos de agua de los cuerpos de agua existentes, ya que esta actividad no	En virtud de la importancia que presenta la Laguna de Adair, en la diferentes etapas del Proyecto se buscará garantizar el flujo hidrológico de los humedales de Adir y en

Clave	Criterio	Fundamento Legal	Se vincula con el proyecto?	Propuesta de cumplimiento
	dulce hacia ecosistemas	ecosistemas vitales, según el Artículo 29 bis 5 de la Ley de Aguas Nacionales	corresponde a la naturaleza del proyecto.	todo caso aumentar su protección y conservación, en dicho sentido promoverá en su momento acciones necesarias para su protección y mejoramiento.
CRE-05	Se prohíbe la introducción de especies exóticas en humedales con manglar	Aplicación del artículo 28 de la LGEEPA en materia de impacto ambiental y en el artículo 26 de la LEEPA.	El Proyecto no pretende introducir especies exóticas en el sitio, no corresponde a su naturaleza.	La empresa promovente se compromete a garantizar la protección de los espacios que como la Laguna de Adair representa un espacio vulnerable con el objetivo de conservar y mantener la composición de la biodiversidad nativa.
CRE07	Se prohíbe la contaminación por residuos líquidos y sólidos	Aplicación del artículo 29bis4 de la Ley de Aguas Nacionales donde se revocan concesiones a quienes contaminen ecosistemas en jurisdicción federal y Artículo 136 de la LEEPA en jurisdicción estatal	En virtud de que en las diferentes etapas del proyecto se prevé que puede existir problemas con la generación de sustancias contaminantes, residuos y gases, si existe relación.	El promovente se adherirá a un Plan de Vigilancia Ambiental, en el que se reducirán los impactos negativos potenciales a través de política preventiva y de mitigación.
CRE-11	Reducción y/o eliminación de los niveles de perturbación por ruido de vehículos	Reglamento para el tráfico y presencia de vehículos en ecosistemas de dunas	Por la cercanía de la zona de Dunas y zona de humedal, se considera que puede tener una relación y es preciso se apliquen medidas preventivas para reducir impacto por generación de ruido.	En la etapa de preparación y construcción, y toda vez que la zona del sitio corresponde a zonas de importancia para el desarrollo de la fauna en especial aves y mamíferos, se impulsarán acciones de protección de fauna, incluyendo medidas de ahuyentamiento de especies para evitar afectaciones sin embargo es preciso establecer vigilancia, y de preferencia acciones de mitigación de ruido .que no provoque el desplazamiento total de la fauna.
CRE-12	Reducción y/o eliminación de los impactos debido al vertimiento de residuos	Reglamento para el vertimiento de residuos sólidos y líquidos en ecosistemas de dunas	Si se relaciona ya que el tipo de actividad puede producir vertimientos de sólidos y líquidos en zona costera.	En las diferentes etapas, se tendrá especial precaución de aplicar medidas preventivas para garantizar la protección ambiental y no provocar deterior ambiental del agua y/o suelo.

Clave	Criterio	Fundamento Legal	Se vincula con el proyecto?	Propuesta de cumplimiento
	sólidos y líquidos			
CRE-20	Mantener o restaurar la capacidad de carga de los agostaderos	Artículo 88 de la Ley General de Vida Silvestre	El proyecto no corresponde a una actividad de agostadero	No es aplicable al Proyecto.
CRE-21	Evitar la alteración de humedales costeros por turismo	Aplicación de las secciones 4.28 a 4.32 de la NOM-022 en materia de impactos del turismo sobre humedales con manglar	El sitio del Proyecto colinda con los humedales de Adair, por lo tanto si aplica este criterio	Se establecerán acciones para asegurar la protección de las lagunas y humeadles de Adair (humedal, que colida con el sitio del proyecto), que deberán esta incluidas en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).
CRE-22	Evitar la contaminación visual, los impactos sobre la calidad escénica o la degradación de atractivos naturales por el desarrollo de infraestructura	Aplicación del Artículo 28 de la LGEEPA en materia de Impacto ambiental de jurisdicción federal y Artículo 26 de la LEEPA para jurisdicción estatal	El sitio del Proyecto corresponde a una zona con gran atractivo escénico, es por ello que es aplicables este criterios.	En virtud de que el sitio del proyecto resulta un sitio de gran atractivo visual el promovente realizará acciones de prevención y mitigación ambiental.
CRE-23	Asegurar el libre acceso a las playas marítimas	Reglamento del uso y aprovechamiento mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar	El sitio del Proyecto corresponde a una zona que presenta zona federal y es aplicables este criterio.	En virtud de que el sitio del proyecto resulta un sitio presenta zona federal, se impedirá la construcción sobre zonas federal y se garantizará libre tránsito

Adicionalmente, a continuación se presenta la siguiente Tabla con la vinculación del Proyecto y las estrategias del POETCS.

Tabla III-14. Vinculación de las Estrategias dispuestas en el POETCS y el Proyecto

Clave	Estrategia	Se vincula con el proyecto	Propuesta de cumplimiento
TS-01	Elaboración de normas para el turismo tradicional (sol y playa). Expedición de un reglamento de construcción en las playas de Sonora para el 2009 considerando Criterios de Regulación Ecológica preventivos, suministro de agua potable; tratamiento de aguas residuales; manejo, disposición y tratamiento de residuos sólidos; acceso público a las playas y la distribución de la construcción desde el litoral, vías de comunicación y las construcciones.	Si se vincula por la naturaleza del Proyecto.	Si bien el Proyecto no es el encargado de la elaboración de las normas, éste se compromete a aplicar las mejores prácticas de turismo sustentable disponibles.
GS-01	Incremento de la poblaciones de especies cinegéticas. Para el 2015, la fauna silvestre y su hábitat se manejarán para incrementar las poblaciones de las especies cinegéticas importante y obtener mayores tasas de aprovechamiento en forma racional.	La zona del proyecto presenta atributos para el desarrollo de la fauna, en especial la zona de humedal, es por ello que se deben realizar acciones de protección de especies de fauna	No se realizarán acciones cinegéticas
GS-02	Programa de difusión y concientización de la actividad cinegética. Para el 2010, se establecerán programas de concientización de los pobladores y las autoridades municipales para que se conozca que la actividad cinegética es una herramienta de conservación de la vida silvestre.	La zona del proyecto presenta atributos para el desarrollo de la fauna, en especial la zona de humedal y de importancia ambiental.	Considerando la importancia de la zona, se deben realizar acciones de protección de especies de fauna, de sensibilización, y capacitación ambiental enfocadas a la protección ambiental
GS-03	Programa de coordinación institucional para la conservación de ecosistemas. Para el 2010, se establecerán las bases para la coordinación e integración de las organizaciones conservacionistas, los prestadores de servicios, la industria, los pobladores y las autoridades con metas y objetivos comunes para la conservación y mejoramiento de los ecosistemas.	La zona del proyecto presenta atributos para el desarrollo de la fauna, en especial la zona de humedal, y de importancia ambiental.	Considerando la importancia de la zona, se deben realizar acciones de protección de especies de fauna, de sensibilización, y capacitación ambiental enfocadas a la protección ambiental
GS-04	Llamado a la acción para integrar a dueños de predios en la actividad cinegética. Para el 2010 se establecerán programas de difusión con la idea de integrar a los dueños de los predios a la actividad cinegética como una alternativa de diversificación productiva.	La zona del Proyecto presenta atributos para el desarrollo de la fauna, en especial la zona de humedal, y de importancia ambiental.	Considerando la importancia de la zona, se deben realizar acciones de protección de especies de fauna, de sensibilización, y capacitación ambiental enfocadas a la protección ambiental

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, el Proyecto no contraviene con el POETCS.

III.2.5. PROGRAMA REGIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA COSTA DEL ESTADO DE SONORA (PROTCES)

El diagnóstico del Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Costa del Estado de Sonora (PROTCES) publicado en el Boletín Oficial del Gobierno de Sonora el 25 de septiembre de 2008, detalla que el municipio de Puerto Peñasco cuenta con una extensión de 5,663 Km^2, donde los 110 kilómetros de litoral le hacen poseedor de un recurso muy valioso para la explotación pesquera y la promoción del desarrollo turístico, de ahí que la primera de estas actividades represente el soporte económico en el sector camaronícola, en tanto que el turismo ocupa el segundo lugar debido a la amplia infraestructura turística, seguida del comercio ligado este tipo de servicios, la industria de plantas procesadoras de productos del mar y la industria naval.

Respecto al uso potencial del suelo, el diagnóstico indica que la disponibilidad de agua es una de las limitantes principales del desarrollo, dado que la demanda para usos domestico urbanos, agrícola, pecuario y turístico, es mayor a la capacidad de restauración de los acuíferos, lo que pone en riesgo la sustentabilidad de la región. Bajo este contexto las políticas dispuestas en el Ordenamiento Territorial son las de Aprovechamiento, aplicada en áreas donde el uso, manejo y aprovechamiento de recursos naturales renovables se realizan en forma eficiente, de tal manera no impacten en forma negativa en su entorno ambiental, y está básicamente dirigida a espacios en que en la zonificación denomina como área "urbanizable" –*tal es caso del lugar donde se pretende emplazar el Proyecto*–, y área "no urbanizable", que concierne las que se ocupan para el desarrollo de actividades productivas del sector económico primario.

La política de Conservación, dirigida a espacios o elementos naturales que cumplen con una función ecológica relevante, pero que por su condición actual no ameritan ser considerados como áreas protegidas, que posibilitan el desarrollo de labores productivas vinculadas a recreación, zonas de recarga de acuíferos o protección de ríos y presas, o con vegetación natural importante que cumplen una función de amortiguamiento para el desarrollo urbano y la contaminación ambiental. Y una tercera política de protección, orientada a preservar ambientes naturales con características relevantes, con el objeto de asegurar el equilibrio y continuidad de procesos ecológicos y .su evolución en extensiones de gran riqueza de flora y fauna silvestres. La Figura III-6 muestra la zonificación y la política que conforme al modelo de Ordenamiento Territorial atañe al sitio donde se ubica el Proyecto. De igual manera la Tabla III.4, presenta los usos de suelo autorizados, para cada una de las áreas delimitadas conforme a las políticas del PROTCES.

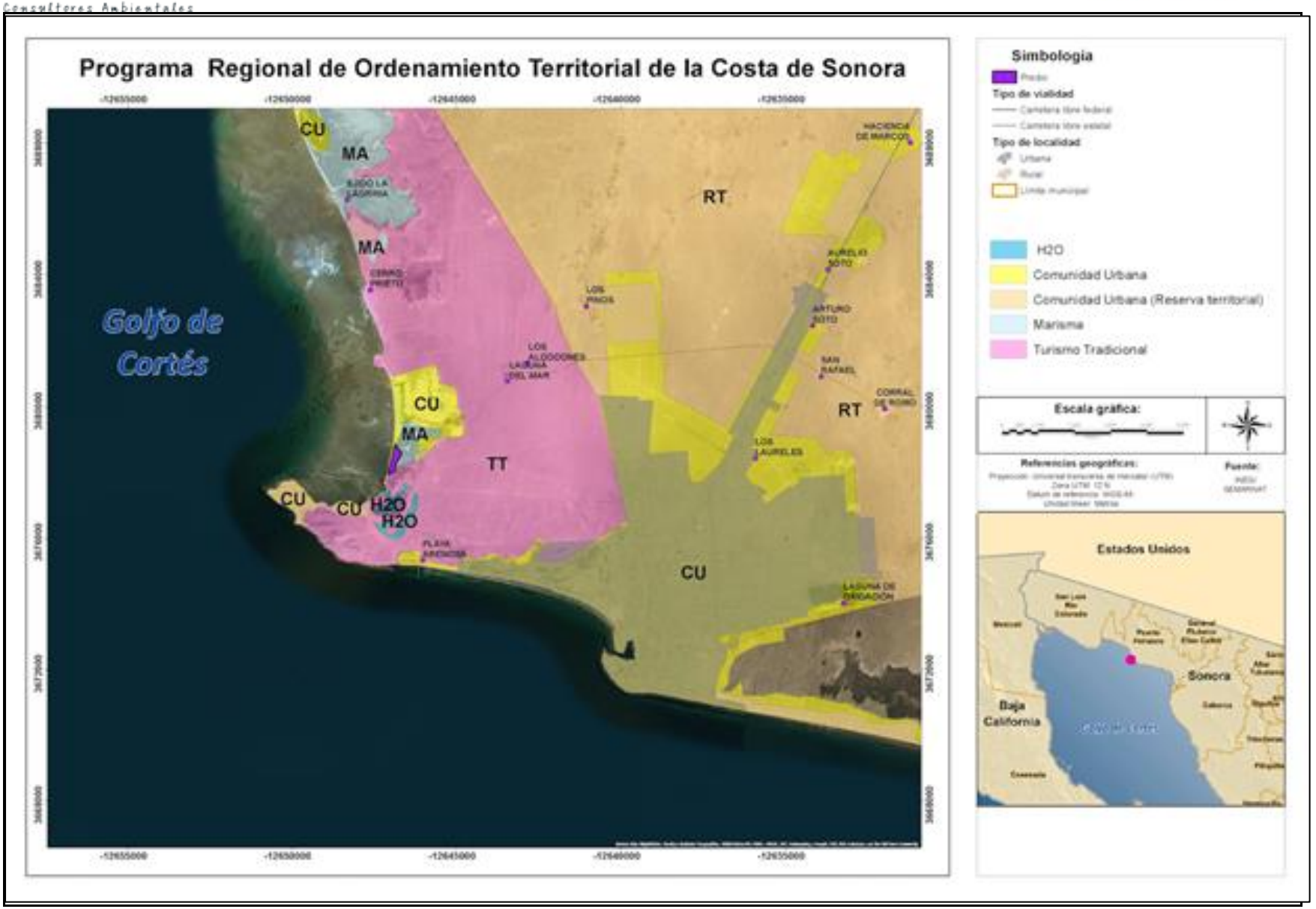


Figura III-6. Ubicación del sitio del Proyecto y política del PROTCES.

Tabla III-15. Usos de suelo autorizados en el PROTCES, en el área del Proyecto.

POLÍTICA	APROVECHAMIENTO									CONSERVACIÓN							PROTECCIÓN					
Usos Predominantes Usos y Destinos Específicos	Área Urbana			Área Urbanizable			Área no Urbanizable			Área no Urbanizable							Área no Urbanizable					
	Comunidad	Turismo	Industria	Comunidad	Turismo	Industria	Agropecuario	Acuícola	Industria	Turismo	Turismo	Actividades	Silvicultura	Marisma	Vegetación	Hitos	Área Natural	Dunas	Cuerpos de	Arroyos y	Manglares	Pantanos
HABITACIONAL																						
Unifamiliar urbano.	©				©																	
Unifamiliar rural.																						
Vivienda campestre o aislada.							©	©		©	©		©		©							
Plurifamiliar horizontal.										©		©										
Plurifamiliar vertical.																						
Conjuntos habitacionales.		©			©																	
COMERCIAL																						
Comercio de artículos de primera necesidad.		©			©		©	©		©	©	©	©		©	©	©	©				
Productos alimenticios, bebidas y tabaco.		©	©		©												©	©				
Artículos personales y domésticos.		©	©		©												©	©				
Locales especializados de productos no alimenticios.		©	©		©				©								©	©				
EQUIPAMIENTO ESPECIAL.																						
Desaladora.							©	©	©		©	©	©	©	©		©	©				
Planta de tratamiento de aguas negras.	©	©	©	©	©	©	©	©	©		©	©	©		©		©		©	©		
INFRAESTRUCTURA PARA COMUNICACIONES.																						
Carreteras.	©	©	©	©	©	©		©	©	©	©	©	©		©		©	©		©		
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO ESPECIAL O REGIONAL																						
Telecomunicaciones.	©	©	©	©	©	©	©	©	©	©	©	©	©		©		©	©				
Abastecimiento de agua.	©	©	©	©	©	©	©	©	©	©	©	©	©		©		©	©	©			
Energía eléctrica.	©	©	©	©	©	©	©	©	©	©	©	©	©		©		©	©	©			
INSTALACIONES RECREATIVAS Y EQUIPAMIENTO TURÍSTICO.																						
Hotelero menos de 10 cuartos por hectárea.								©			©					©	©	©				
Hotelero de 11 a 100 cuartos por hectárea.			©			©				©							©	©				

POLÍTICA	APROVECHAMIENTO									CONSERVACIÓN							PROTECCIÓN					
Hotelero de más de 100 a 300 cuartos por hectárea.			©			©				©							©	©				
Hotelero más de 300 cuartos por hectárea.	©	©	©	©	©	©				©							©	©				
Golf con vivienda.	©			©												©		©		©		
Golf sin vivienda.	©			©										©		©		©		©		
Paseos recreativos y de observación.																						
Playas públicas.										©				©		©	©		©	©	©	

		Uso Permitido.	©	**Uso Condicionado o Sujeto a Aprobación de Conjunto.**	**Uso Prohibido.**

Las columnas en blanco no están especificadas

De acuerdo con Figura III-6, al predio de afectación directa le concierne una política de **aprovechamiento de turismo tradicional en área urbanizable** (TT), donde conforme a la Tabla III-16, los usos de suelo y las actividades autorizadas o permisibles son:

1) En el ámbito habitacional

El Proyecto **es compatible** con el desarrollo Habitacional unifamiliar urbano –*condicionado o sujeto a aprobación de conjunto*–, y el unifamiliar rural; Habitacional plurifamiliar horizontal y plurifamiliar vertical. Considerando dicho uso condicionado, se advierte que el desarrollo de las 72 residencias tipo townhouse, es compatible al ordenamiento que nos ocupa, descripción localizada en el Capítulo II de la presente MIA-P.

2) Equipamiento especial

Como Plantas de tratamiento de aguas negras, bajo uso condicionado o sujeto a aprobación de conjunto. Infraestructura para comunicaciones como carreteras, bajo uso condicionado o sujeto a aprobación de conjunto. Infraestructura y equipamiento especial o regional de Telecomunicaciones; Abastecimiento de agua y Energía eléctrica, todos estos bajo uso condicionado o sujeto a aprobación de conjunto.

Es importante mencionar que, en virtud de que el Proyecto se inserta en un desarrollo que cuenta con infraestructura básica, no es preciso construir o habilitar nuevas obras, además de que no es necesario construir otra planta, ya que el desarrollo Laguna del Mar cuenta con una PTAR en operación, previamente autorizada y la misma no se ubica en las parcelas A1 y A2. Si bien el proyecto abarca, la habilitación de caminos, éstos no son carreteras. Además las líneas de energía, telecomunicaciones del Desarrollo de Laguna del Mar se aprovecharán y se interconectarán con las del Proyecto.

3) Instalaciones recreativas y equipamiento turístico

Entre los usos compatibles se incluyen los campos de Golf con vivienda; Golf sin vivienda. Además del desarrollo de hoteles de más de **100 a 300 cuartos /Ha**, este último bajo uso condicionado o sujeto a aprobación de conjunto, descrito en el Capítulo II de la presente MIA-P.

En virtud de los usos condicionados, se tiene al campo de golf es preciso decir, que el campo de Golf de Laguna de Mar se aprovechará sin causar más zonas destinadas a campos de golf de los ya autorizados previamente.

Por lo tanto, el Proyecto es factible y totalmente compatible, sin contravenir el ordenamiento el establecimiento de 5 Condo-hoteles que comprenderá el proyecto de Costa Divina de las Fases 1, II, III y IV, que alcanzará un total de 264 cuartos en un total de 10.88 ha.

Criterios del ordenamiento.
Puesto que parte del predio de Proyecto se localiza al interior de la poligonal inherente a la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de california y Delta del Río Colorado, por lo menos en esa fracción el uso de suelo cumplirá las disposiciones contenidas en el Programa de manejo de esta, para ser compatible con lo ordenado en el PROTCES. De igual manera, puesto que el desarrollo turístico inmobiliario colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), es regulado por el artículo 119 de la Ley General de Bienes Nacionales, que dispone que en costas con playa –*como es el caso del sitio de proyecto*–, la zona federal la integra la franja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba –fracción I–; y que para el caso de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales de agua marina que se comuniquen directa o indirectamente con el mar, la faja de veinte metros de ZOFEMAT se contará a partir del punto a donde llegue el mayor embalse anual o límite de la pleamar, en los términos que determine el reglamento –fracción III–, aspecto que también aplica al proyecto, por lo que ambos preceptos serán observados y cumplidos, en su caso, el promovente hará los trámites y gestiones que resulten necesarios, tanto para que la autoridad competente delimite la ZOFEMAT.

Por otra parte, el PROTCES determina que los humedales costeros identificados como unidad fisiográfica inundable y de transición entre aguas continentales, marinas y la comunidad vegetal que se ubica en ellas, así como regiones marinas de no más de 6 m de profundidad -en relación al nivel de la marea más baja-, las unidades hidrológicas que contengan comunidades vegetales de otros tipos, como marismas y pantanos dulceacuícolas de bosque, estarán sujetos a la manifestación de impacto ambiental y la normatividad establecida en la NOM-022-SEMARNAT-2003, aspectos de gestión ambiental que se cumplen con la elaboración del presente documento que será sometido a evaluación para obtener la autorización de construcción correspondiente en materia de impacto ambiental. Para el diseño y construcción de instalaciones e infraestructura turística, de servicios y de comunicaciones, los criterios del ordenamiento ordenan considerar la alta probabilidad de fenómenos hidrometeoro lógicos, para su previsión, mantenimiento y resistencia de esta, aunado a un programa de contingencia en caso de huracanes e inundaciones, aspectos que serán abordados en la elaboración del proyecto ejecutivo de construcción, de tal manera soporten la ocurrencia de dicho tipo de eventualidades.

Otro mandato establecido, es garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes, para permitir la movilización de la fauna silvestre, situación que es poco probable que se inhiba, en virtud que el predio de Proyecto se localiza en una sección que además de estar determinada como área urbanizable, poco a poco se consolida como un espacio habitado, lo cual ineludiblemente hará que las especies faunísticas que recorrían la zona se alejen hacia espacios menos perturbados en busca de refugio y alimentación.

Complementariamente, a continuación se presenta la Tabla con los lineamientos para el aprovechamiento y ocupación de la zona de dunas.

Tabla III-16. Lineamientos para el Aprovechamiento y Ocupación de la Zona de Dunas.

Lineamiento	Como se cumplirá
La regulación en zona de dunas prohíbe establecer construcciones que impidan el libre tránsito, lo cual se completa con la disposición de únicamente poder instalar estructuras de tipo temporal o que sean removidas diariamente, es decir, no se permite la colocación de palapas rígidas, permanentes o de materiales pétreos	En dicho sentido, el proyecto no va a restringir el acceso a la zona federal de playa por parte de turistas o pobladores, en su caso, la instalación de hamacas, sillas, sombrillas u otros contaran con avisos inherentes al cuidado y/o las condiciones para su uso.
Respecto a mantener la vegetación natural o reforestar espacios con ella para proteger las construcciones de los efectos climáticos y mantener la dinámica natural de la zona de dunas.	El proyecto no comprende el uso de especies que pudieren crear detrimento de la cubierta vegetal originaria. Además, no se pretende construir muros de contención de mampostería o concreto en el frente de playa o el frente de dunas, no obstante y tomando en cuenta que la poligonal de afectación directa se ubica en un sitio considerado zona de riesgo por inundación y ensalitramiento, sino que se ejecutaran labores de reforestación con especies nativas, y de manera conjunta con el tabla estacado existente, se buscara mejorarlo a fin que funcione como trampa de arena a lo largo de la berma de la playa, a efecto de minimizar el fenómeno de erosión e inducir el aumento de tamaño de la duna
Para la iluminación externa en vialidades, fachadas, pasillos y balcones, se dispondrá conforme lo indica el lineamiento, es decir, con baja altura, orientada al piso, con pantalla protectora que eviten difusión o reflejo en forma horizontal o hacia arriba, a modo que se logre evitar se disperse sobre las playas o dunas donde se tengan antecedentes de arribo y anidación de tortugas marinas.	En complemento a lo anterior, para segundos, terceros o subsecuentes niveles, la iluminación externa de las edificaciones del desarrollo turístico inmobiliario, se circunscribirá al mínimo indispensable que garantice seguridad o destacar señalamientos, acatando la disposición de no situarla para iluminar fachadas, cristales o alguna superficie que refleje la luz hacia la playa o la zona de marisma adyacente. **Tampoco se van a iluminar partes altas de palapas o edificaciones altas.**

Finalmente, como lo indican los lineamientos, las especies que se determinen utilizar como indicadores para la zonificación de la duna costera, estarán directamente relacionadas a la calidad ecológica del sitio y serán determinadas con base en la prospección efectuada como parte de la elaboración del presente estudio de impacto ambiental.

III.2.6. DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES PRIORITARIAS

A efecto de conocer que decretos o determinaciones sobre la importancia que puede representar el sitio del Proyecto, se encontró que las parcelas A1 y A2, presentan la siguiente importancia reflejada en la Tabla III-13.

Tabla III-17. Zonas de importancia para la diversidad biológica relacionadas con el sitio del Proyecto.

TIPO	NOMBRE	DISTANCIA (KM)	
Ramsar	Humedales de Bahía de Adair	Contenida	
ANP	Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	Contenida	**2,277.81**
AICA	Reserva del Pinacate y Gran Desierto de Altar	31.46 Km	[2]
RMP	Golfo de California	59.3	
RTP	Delta del Río Colorado	3.37	
RHP	Delta del Río Colorado	91.48	

III.2.6.1. Sitio RAMSAR

Como quedo de declarado en la MIA particular del Desarrollo Laguna del Mar, en el sitio se ubica las Bahías de Adair, para el caso del Proyecto, se trata de una zona ubicada al Noreste, misma que corresponde a un sitio Ramsar, la cual se extienden desde La Salina (31º 31' 17. 79" N – 114º 07' 26.58" O), cerca de Punta El Borrascoso (31º 29' 27. 52" N – 114º 03' 08.55" O) en la costa hasta el Estero La Cholla (31º 20' 25. 61" N – 113º 35' 55.18" O). Este sitio, tal como se describe en su ficha técnica "*se localiza en la costa Noroeste del estado de Sonora, abarcando parte de los municipios de San Luis Río Colorado y Puerto Peñasco. La costa presenta varios accidentes costeros, en la forma de estuarios negativos o esteros. Estos esteros son conocidos como El Borrascoso, Las Lisas, San Judas, Los Paredones, Cerro Prieto y La Cholla. La superficie total del polígono alcanza las 42,429.77 hectáreas*".

Como se observa en la Figura III-6, el sitio del Proyecto quedan al interior de la poligonal que atañe al sitio designado como humedal RAMSAR Bahía de Adair, el 2 de febrero de 2009. Este comprende tres tipos de hábitats; Los esteros; Los pozos artesianos y Las Salinas.

Los esteros se caracterizan por presentar mayor salinidad en su interior que en la boca debido a la alta evaporación y falta de aporte de agua dulce, donde el flujo de las mareas da como resultado una variedad de hábitats, incluyendo canales, marismas, planicies lodosas y salinas hipersalinas. Las zonas de marisma tienden a estar rodeadas de dunas no consolidadas y de planicies lodosas hipersalinas, de origen marino y evaporativo. En los pozos aflora el agua dulce acumulada en el extenso acuífero contenido bajo el manto arcilloso de Gran Desierto. Los pozos son ecosistemas de alta importancia ecológica pues son el último hábitat disponible para especies adaptadas a sus condiciones particulares y porque proveen de agua dulce para los mamíferos y avifauna de la zona.

[2] *la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado se ubica al Noroeste de la República Mexicana, es compartida por los Estados de Baja California y Sonora. Se encuentra a menos de 60 km de la frontera con los Estados Unidos de América, posee una superficie total de 934,756-25-00 ha, de las cuales aproximadamente 82.5% constituyen la Zona de Amortiguamiento (769,976-50-00 ha) y el resto (17.5%) la Zona Núcleo denominada "Delta del Río Colorado" con 164,779-75-00 ha.*

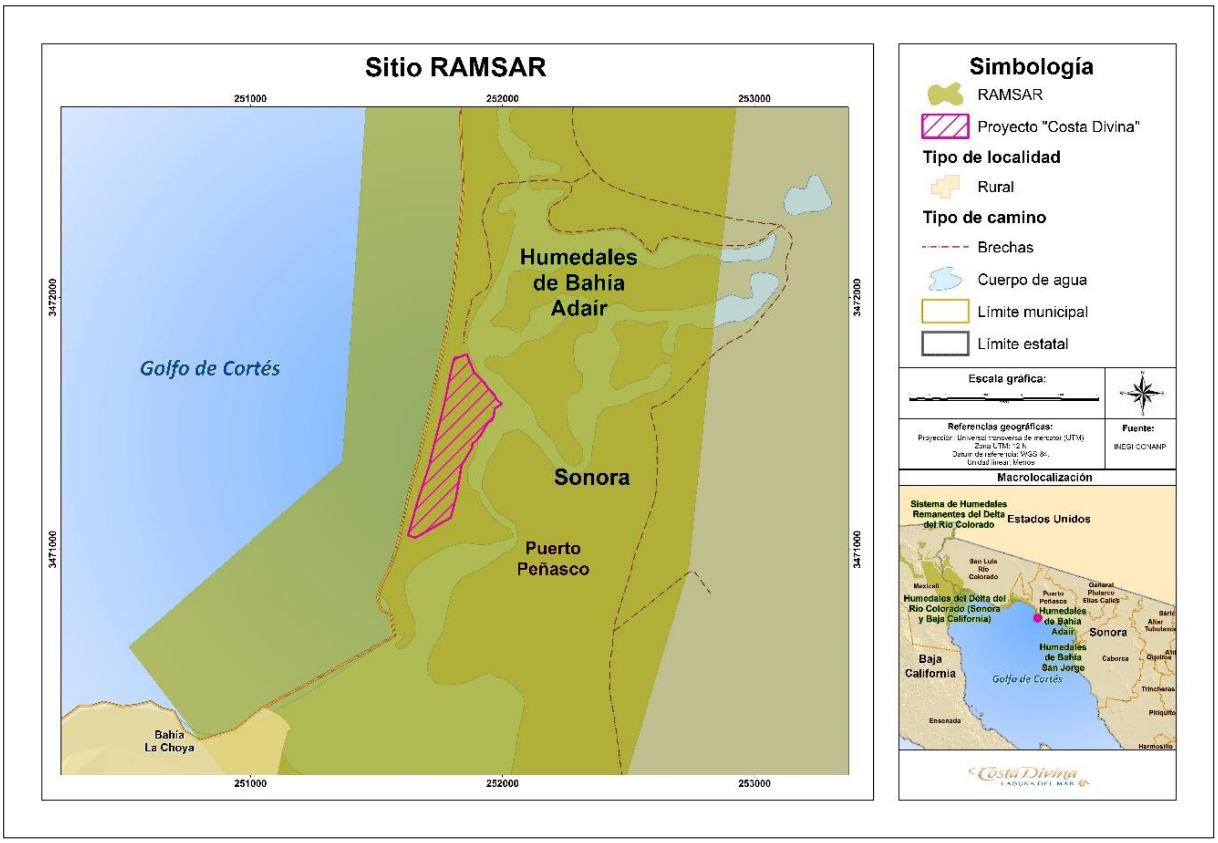


Figura III-7. Sobreposición del sitio del proyecto en el polígono del RAMSAR Humedales de Bahía de Adair.

Los humedales de Bahía de Adair son el hábitat crítico de al menos 86 especies de aves, herpetofauna y peces endémicos que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De igual manera se tienen registradas plantas endémicas que solo existen en los esteros del ecosistema en comento. En lo particular el extremo sur de los Humedales ha sufrido mayores impactos humanos por su cercanía a Puerto Peñasco –Estero La Cholla–. En si la zona se encuentra sujeta a una gran presión de desarrollo, debido a su cercanía con el estado de Arizona, EUA, y como resultado del flujo de turistas. La región de Puerto Peñasco ha observado un incremento poblacional significativo, así como un aumento en el número de proyectos de desarrollo turístico. Los esteros se encuentran amenazados por proyectos para la construcción de marinas.

Se esclarece que la ficha técnica y la constancia que designan a los Humedales de Bahía de Adair como sitio RAMSAR, no contienen alguna Tabla de Usos de Suelo y/o las Actividades que son permitidas o prohibidas al interior de la poligonal definida y delimitada para el efecto.

III.2.6.2. Reserva de la Biosfera del Alto Golfo del Delta del Rio Colorado (RBAGyRC)

Considerando el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), se identificó que el sitio del Proyecto se encuentra parcialmente contenida dentro del ANP Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, como se puede observar en la Figura III-7, en una superficie estimada de 2,277.81 m², como se desglosa en la Tabla III-16, y se ubica a más de 31.6 Km de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

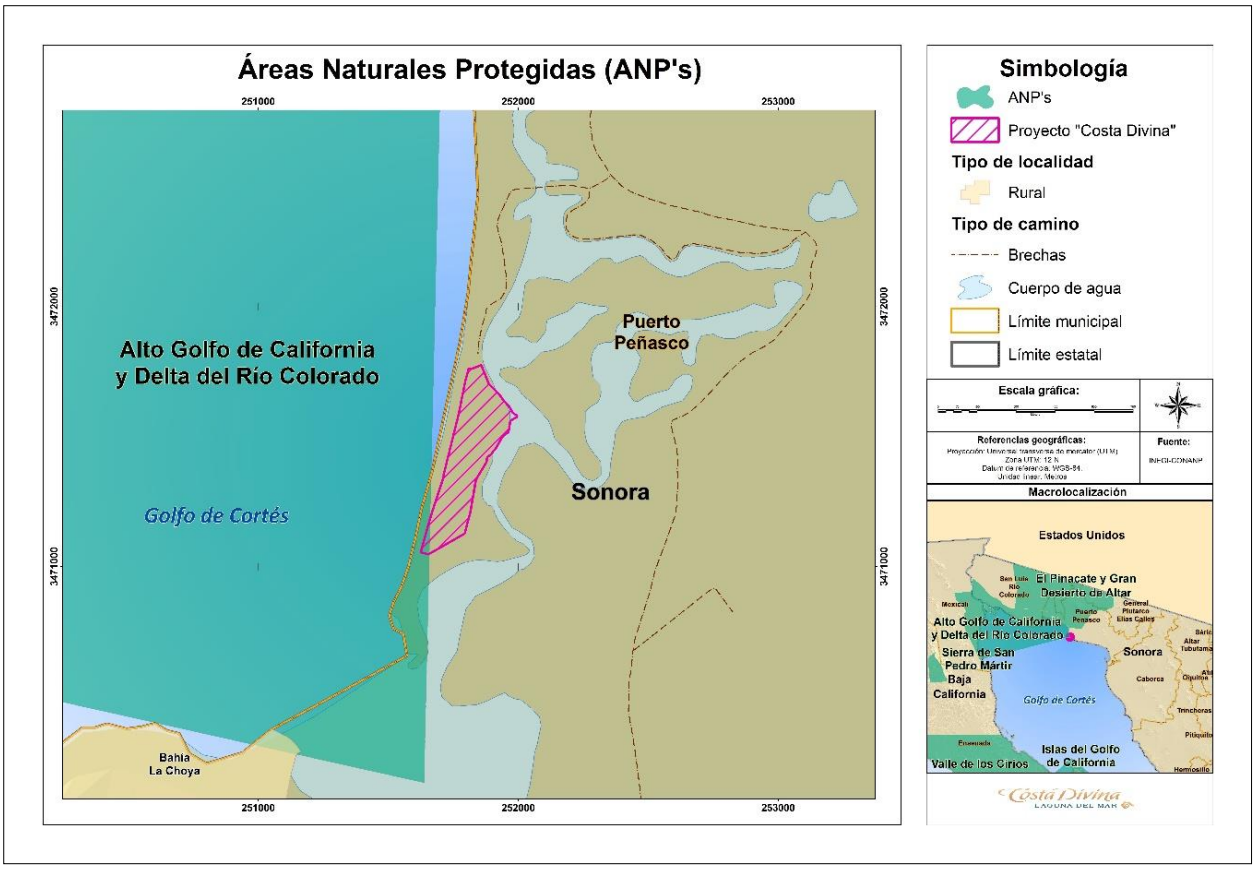


Figura III-8. Ubicación de ANP cercanas al SA y la poligonal del desarrollo turístico inmobiliario laguna del mar.

Tabla III-18. Ocupación del sitio del Proyecto en ANP Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Ocupación en m²	Ocupación en %
2,277.81	2.5

Para el caso de la RBAGyRC, se tiene que el área con coordenadas extremas de los 31° 00' y 32° 10' de latitud norte y entre los 113°30' y 115°15' de longitud oeste fue *decretada el 10 de junio de 1993 como ANP*. Preciso mencionar que el ANP se encuentra zonificada en su zona núcleo y zona de amortiguamiento, y de acuerdo a las descripciones de ambas zonas, se sabe que la superficie del proyecto de Costa Divina-Laguna del Mar (dentro de dicha ANP), corresponde a la zona de amortiguamiento.

La **Zona Núcleo** comprende la desembocadura del Río Colorado en los límites estatales de Baja California y Sonora que incluye el cauce principal, las Islas Montague, Gore y Pelícano, la mayor parte de la Ciénega de Santa Clara, los esteros de La Ramada (Esteros Primero, Segundo y Tercero) y los canales y zonas someras (menores a 10 metros de profundidad) al Norte del poblado de El Golfo de Santa Clara y frente a Punta Zacatosa y El Chinero, Baja California. El delta de integra por tres canales que delinea a las islas Montague-Gore y Pelícano.

La **Zona de Amortiguamiento** comprende, en su porción de Baja California, a la planicie de inundación del delta entre la carretera Mexicali-San Felipe y la línea de costa, la zona de bajadas al Norte de San Felipe y los macizos montañosos de Punta Machorro, El Chinero y Las Pintas. En la porción de Sonora comprende una pequeña porción del Valle agrícola de San Luis Río Colorado, parte de la Mesa de Andrade, la porción costera del Gran Desierto de Altar, la Mesa de Sonora, la Bahía de Adair y los esteros en su línea de costa y las aguas someras del extremo Norte del Alto Golfo de California.

Tal como quedo manifestado en el Desarrollo Laguna del Mar, se encuentra en la política ambiental aplicable en la zona de amortiguamiento, fue subzonificada como Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, dicha subzona comprende una superficie total de 663,170.68 ha de superficies marinas, terrestres y humedales, definidas por los polígonos.

1) Cauce del Río Colorado (Zanjón); Aguas Costeras,
2) Aguas Marinas Alto Golfo de California,
3) Aguas Costeras Bahía Adair,
4) Distrito Acuícola,
5) Ciénega de Santa Clara Norte,
6) Drenes Riíto-Wellton-Mohawk,
7) Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar,
8) Planicie Deltaica Baja California,
9) Mesa de Sonora,
10) Franja Desértica Mesa Rica-El Doctor,
11) Humedales de Bahía Adair,
12) La Salina Grande (exploración) y Salitrales de Bahía Adair (exploración) y Salinas Ometepec (exploración).

Las zonas de la RBAGyDC pueden observarse en la Figura III-8, y sus políticas se encuentran listadas en la Tabla III-15.

Tabla III-19.Zonas y subzonas.

Zona Núcleo	Zona de aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales
Subzonas	
Preservación	Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas Aprovechamiento especial
Uso tradicional	Uso público Asentamientos humanos Recuperación

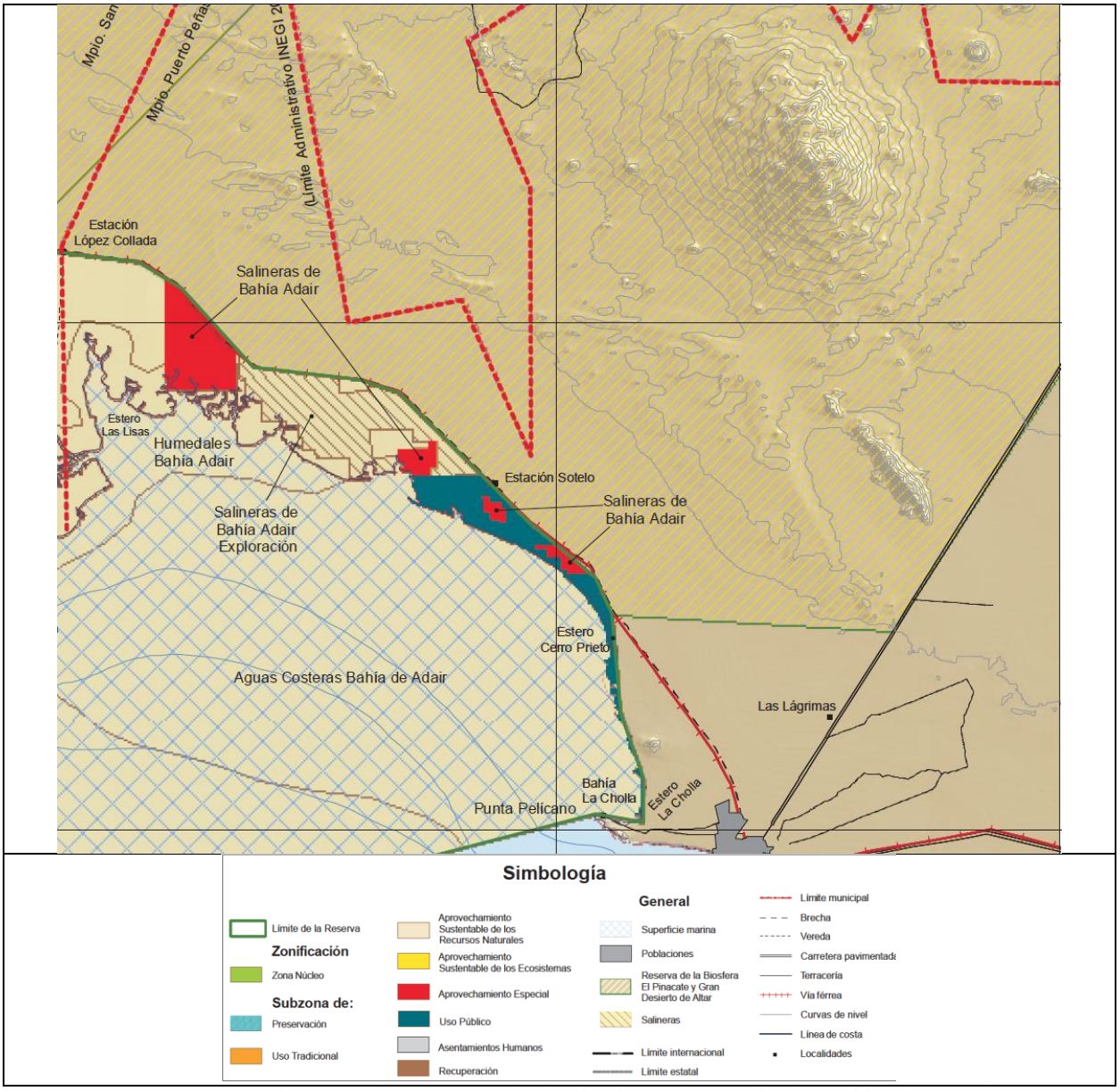


Figura III-9. Zonas y subzonas de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

De acuerdo con el Programa de Manejo (PM), dichas subzonas tienen por objeto *el desarrollo de actividades productivas bajo esquemas de sustentabilidad y la regulación y control estrictos del uso de los recursos naturales*. Las actividades compatibles en dicha subzona son, a) el aprovechamiento y manejo de recursos naturales renovables (pesca comercial, pesca deportivo-recreativa, b) acuacultura de especies nativas, c) actividades cinegéticas, d) exploración minera, y otras, que generen beneficios preferentes a pobladores de la reserva; actividades de investigación científica, educación ambiental y turísticas.

Considerando que el sitio del Proyecto se encuentra más próxima a la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Aguas Costeras de Bahía Adair, se realizó un análisis de sus lineamientos, como se muestra a continuación.

Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son: las productivas de pesca, turismo, las de investigación en materia de pesquerías, el uso de artes de pesca selectivas como trampas y otras actividades pesqueras que no impliquen la técnica de arrastre, el uso de vehículos todo terreno (trimotos, cuatrimotos, buggies, areneros) en sitios señalados. La maricultura con especies nativas que no provoque alteraciones en la línea de costa ni a los ecosistemas. El aprovechamiento de conchas de organismos muertos de caracol tornillo o conchas de bivalvos podrán autorizarse siempre y cuando se realice de manera artesanal, sin el empleo de maquinaria. Los aprovechamientos mediante la técnica de buceo con hooka deberán darse por buzos capacitados por instituciones con capacidad reconocida en la materia.

La Zona Federal Marítimo Terrestre no se destinará a los usos para el establecimiento de infraestructura turística. En dicho sentido, a partir de la matriz de usos de la subzona aplicable, se realizó la vinculación con el Proyecto y se obtuvo lo indicado en la Tabla III-18.

Tabla III-20. Vinculación del Proyecto con las políticas aplicables a la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.

Actividades	Vinculación con el proyecto
Actividades permanentes	
1.Actividades acuático recreativas	Durante la operación del Proyecto, se podrían impulsar actividades acuático recreativas, en sus lagunas interiores y en la playa, y por esta razón se difundirá entre los usuarios un reglamento para la debida realización y evitar cualquier afectación, acorde al programa de manejo del ANP.
2. Arrecifes artificiales	El promovente pretende construir arrecifes artificiales.
3. Buceo (autónomo o libre)	Durante la operación del proyecto, los usuarios podrían interesarse en realizar buceo autónomo o libre en las zonas marinas cercanas, y por dicha razón se deberá difundir entre los usuarios un reglamento para la debida realización y evitar cualquier afectación, acorde al programa de manejo del ANP.
4. Captura manual de moluscos	El Promovente no pretende desarrollar actividades relacionadas con la promoción de la captura manual de moluscos, cultivos comerciales.
5. Control de especies nocivas	Se efectuarán actividades preventivas para controlar la generación de especies nocivas, como es el manejo integral de residuos sólidos, además para garantizar el control de plagas se buscará realizar actividades de manejo integral de plagas, o bien se emplearán sustancias del catálogo del CICOPLAFEST o bien autorizadas por el COFEPRIS.
6. Ecoturismo o turismo de bajo impacto	El Proyecto corresponde a un desarrollo turismo, cuya densidad estará acorde en su totalidad con el Programa de Desarrollo Urbano de Puerto Peñasco, y acorde con la autorización de impacto ambiental de Laguna del Mar con número DS-SG- UGA-IA-08050-14 de fecha 19 de septiembre de 2014.
7. Educación ambiental	En el Desarrollo Laguna del Mar, se llevan a cabo de manera habitual eventos formales de sensibilización y de capacitación ambiental al personal que participa en el desarrollo, estas actividades, continuarán y se aplicarán a las empresas, y al personal que participe en las diversas etapas de desamarrarlo del Proyecto.
8. Encender fogatas	Durante las etapas de preparación y operación quedarán totalmente prohibidas las actividades de quema de residuos, así como la generación de fogatas, sin embargo al momento de la operación se podrían producir fogatas, las cuales deben ser muy controladas y de llevarse a cabo, se deben cumplir reglas, que deben difundirse mediante capacitación con el personal, asignación de responsabilidades entre el

Actividades	Vinculación con el proyecto
	personal y reglas que deben comunicarse a todos los usuarios mediante señalamientos, además de equipar al desarrollo con incineradores, entre otros.
9. Investigador y monitoreo	En el desarrollo de Laguna de Mar, se mantiene vigilancia y monitoreo de con el propósito de proteger a las especies de flora y fauna. Dichas acciones, se mantendrán y de los cuales se planea que puedan continuarse en colaboración con instituciones reconocidas en la materia, y así generar un mayor conocimiento de la zona
10. Maricultivo comercia	El promovente no pretende realizar maricultura como parte de las actividades del Proyecto.
11. Navegación en tránsito	El desarrollo de Laguna de Mar, realiza en sus lagunas interiores la navegación en tránsito, con lanchas de motor eléctrico que cuentan con un guía por embarcación. En el caso del uso de embarcaciones no motorizadas, se podrán utilizar simultáneamente hasta diez unidades debe cumplir en todo momento con lo dispuesto por la NOM-09-TUR-1997, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.
12. Pesca con alta selectividad multiespecífica	La pesca no corresponde a la naturaleza del Proyecto, aunque no se descarta el interés de los usuarios de realizar esta actividad, así se difundirán las reglas para asegurar que quienes se interesen en pescar se realice de manera altamente responsable.
13. Pesca con baja selectividad multiespecífica y con bajo riesgo de captura incidental	
15. Pesca de consumo doméstico	El Proyecto considera la pesca de consumo doméstico, por lo que en un futuro deberá presentar un programa de control de pesca donde establezca las especies permitidas y su temporalidad.
16. Pesca de fomento	La pesca de fomento se podrá permitir toda vez que exista un control de las actividades que se realicen al interior del proyecto tanto de Costa Divina como de Laguna del Mar.
17. Pesca deportivo-recreativa	El Proyecto no considera la pesca de deportivo-recreativa, aunque no se descarta el interés de los usuarios de realizar esta actividad, así se difundirán las reglas para asegurar que quienes se interesen en pescar se realice de manera altamente responsable.
18. Pesca didáctica	El Proyecto no considera la pesca didáctica dentro de sus instalaciones, sin embargo si se realizan convenios con instituciones de educación bajo un Programa se podría permitir este tipo de práctica.
19. Recorridos en embarcaciones con fines turísticos	De acuerdo a lo indicado en la MIA del Desarrollo Laguna del Mar, se dejó en claro, el interés de realizar navegación dentro de las lagunas interiores con fines: i) de transporte entre los campos de golf, ii) Recorridos turísticos y recreativos para el acercamiento con la belleza natural del sitio. Así Costa Divina, solo aprovechará las embarcaciones que tenga el desarrollo de Laguna del Mar, sin incrementar el número de embarcaciones, ya que se inserta este proyecto en aras de no incrementar de manera importante el impacto ya previsto.
20. Remover o extraer subproductos de flora y fauna silvestre	La realización de las obras del Proyecto, se realizarán dentro de los parámetros de que se han autorizado en materia de impacto ambiental para el desarrollo de Laguna del Mar, sin afectar a la superficie que se encuentre dentro del ANP, así se realizaran las gestiones para obtener la autorización de cambio de uso de suelo forestal específicamente para la zona que requiere el CUS forestal. Se garantizará también el respecto de las medidas de mitigación y compensación mediante la propagación y reforestación con especies nativas dentro del sistema ambiental, que resulten necesarias y que se indicarán en el capítulo VI de la presente MIA particular.

Actividades	Vinculación con el proyecto
21. Restauración	En el Desarrollo Laguna del Mar, se mantienen las actividades de protección y conservación ambiental, así los promoventes de este proyecto de Costa Divina-Laguna del Mar, mantendrán la coordinación y continuarán con la reparación de los sitios que resulten a fin de asegurar la protección de zonas sensibles tal es el caso de la zona de dunas y de los humedales, incluso se buscará aumentar la columna de agua y espejo de agua de las lagunas de Adair con fines de mejoramiento hidrológico y ambiental, además de mantener coberturas de vegetación con presencia de especies nativas.
22. Señalización	La señalización, es considerada como una actividad de gran relevancia, ya que la presencia de señalamientos permitirá mantener buenas prácticas ambientales, como son. 1) Mantener el orden en las etapas de preparación y construcción, 2) Reducir los impactos por le generación de residuos sólidos de diferentes clases, así como los que pueden tener efectos tóxicos , la generación de emisiones de gases así como partículas sólidas, la generación de niveles sonoros que pueden ahuyentar a las especies de fauna, 3) Garantizar la protección de los humedales, dunas y a las especies de fauna, y 4) Promover conocimiento de reglas para realizar pesca responsable, navegación y actividades deportivas dentro del marco legal. Por lo anterior la ejecución del proyecto se efectuará de una forma responsable que asegurará la señalización en el ámbito del proyecto Costa Divina-Laguna del Mar.
23. Campamentos	No se consideran sitios de campamento turístico dentro de las instalaciones del Proyecto, en caso de incluirse, se deberá avisar a las autoridades correspondientes.
24. Uso de vehículos todo terreno	El uso de vehículos todo terreno deberá realizarse dentro del desarrollo Laguna del Mar y en el sitio de Costa Divina-Laguna del Mar exclusivamente en vías de comunicación existentes o las que incluye el proyecto, y quedará restringida en zonas donde sensibles o destinadas a conservación de coberturas de vegetación e incluso en zonas ajardinadas.
25. Turismo	La naturaleza del Proyecto es Turístico-Inmobiliario, el cual se localiza fuera del polígono del ANP Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, sin embargo, éste considera un desarrollo de baja densidad, además la aplicación de los principios del PM, pues se ha provocado la menor alteración significativa a los ecosistemas; se han generado beneficios directos para los pobladores locales como la generación de empleos; dentro de las instalaciones se promueve la educación ambiental, y la infraestructura generada se ha buscado sea armónica con el entorno natural
26 . Uso de embarcaciones con motor fuera de borda a gasolina	Se considera uso de lanchas eléctricas en las lagunas interiores del Proyecto, hasta seis embarcaciones motorizadas con un guía por embarcación. En el caso del uso de embarcaciones no motorizadas, se podrán utilizar simultáneamente hasta diez unidades debe cumplir en todo momento con lo dispuesto por la NOM-09-TUR-1997, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.
Actividades prohibidas	
27. Campamentos pesqueros temporales	No corresponde a la naturaleza del proyecto
28. Construcción de infraestructura turística	En la subzona definida como aguas costeras de las Bahías de Adair, no se considera la construcción de infraestructura turística. En todo caso se promoverá la protección del sitio del proyecto que cae dentro del ANP Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.
29. Construcción de obra pública o privada.	No se considera la construcción de obra pública o privada en la subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Aguas Costeras de Bahía Adair, debe resaltarse que el Proyecto se localiza fuera de dicha subzona
30 Cultivo comercial de crustáceos, moluscos o peces, en estanquería	El proyecto no corresponde a cultivo comercial de crustáceos, moluscos o peces, en estanquera.

Actividades	Vinculación con el proyecto
31. Desarrollos inmobiliarios en zona costera	El Proyecto se inserta en dos parcelas previamente autorizadas para Desarrollo del Mar, y si bien, parte de las parcelas están dentro de ANP; las edificaciones no se localizan dentro de la zona de amortiguamiento del ANP y mucho menos las actividades inciden sobre de ellas o en la zona núcleo. Además, como quedo de manifiesto en la MIA que fue autorizada con el oficio DS-SG- UGA-IA-08050-14 de fecha 19 de septiembre de 2014, además de mencionar que, el Proyecto ha realizado diversas actividades descritas en el Capítulo II, para lo cual obtuvo su primera autorización desde 1996.
32. Exploración minera	El Proyecto no corresponde a actividad minera
33. Explotación minera	El Proyecto no corresponde a actividad minera
34. Modificación de línea de costa	El Promovente no pretende realizar la modificaciones a la línea de costa
35. Modificación de flujos de marea	El desarrollo Laguna del Mar comprende una obra para el control de niveles de sus lagunas interiores, dicha obra fue autorizada en materia de impacto ambiental desde 1996, se resalta que el área donde se localiza queda fuera del polígono del ANP. Sin embargo, no se ha generado cambio de flujo ni se pretende modificar el mismo, si se mantendrá vigilancia del intercambio de agua entre la zona marina y las Laguna de Adair, buscando asegurar se mantengan los flujos de mareas.
36. Perforación de pozos	El desarrollo Laguna del Mar donde se inserta el Proyecto, ya cuenta con pozos de agua subterránea y obtuvo la autorización de la reubicación de uno dentro de sus instalaciones como quedo manifestado en la MIA particular autorizada por el oficio DS-SG- UGA-IA-08050-14 de fecha 19 de septiembre de 2014, además es demasiado importante precisar que dichos pozos se localizan fuera del área de amortiguamiento del ANP.
Incompatibilidad	
37. Actividades cinegéticas	No se realizarán actividades cinegéticas
38. Acuacultura de fomento y didáctica	No se realizarán actividades acuícolas
39. Agricultura	No se realizarán actividades agrícolas
40. Apertura de brechas o caminos	Dentro del ANP no se realizará la construcción de verdeas, caminos de acceso temporales ni definitivos
41. Aprovechamiento forestal no maderable	No se realizará el aprovechamiento forestal no maderable en el área de amortiguamiento
42. Bancos de materiales	No se construirán bancos de materiales
43. Cambio de uso de suelo	No se realizara cambio de uso de suelo en el área de amortiguamiento dentro del ANP.
44. Confinamiento de residuos	No se realizará confinamiento de residuos en ningún área del proyecto y menos en el ANP.
45. Cultivo de especies halófitas	No se relaciona con la producción de especies de vegetación halófita, sin embargo la vegetación halófita que cube parte de las dunas y de la zona federal de las áreas aledañas se protegerá.
46. Extracción de tule o carrizo	El Proyecto no corresponde a una actividad extractiva ni se realizarán actividades que puedan provocar actividades de manejo forestal.
47. Ganadería	El proyecto no corresponde a una actividad ganadera ni se realizarán actividades de producción animal
48. Modificación de dunas	Se protegerán las dunas, ya que las mismas son consideradas zonas frágiles e indispensables para la producción de la línea de costa y evitan erosión del suelo
49. Recorridos o carreras terrestres con vehículos motorizados	Se prohibirá el acceso a la zona que corresponde al ANP; con vehículos motorizados y lo anterior se comunicará a través de señalamientos
50. Senderos interpretativos	El promovente no pretende la realización de senderos interpretativos
51. Uso de aerobotes o pateras	El promovente no pretende el uso de aerobotes

Por otro lado, la única porción del Proyecto que toca al ANP se encuentra definida como Subzona de Uso Público, que comprende dos polígonos: Playa Estación Sotelo-Estero Cerro Prieto y Punta Gorda-El Machorro, que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento en donde es posible mantener concentraciones de visitantes en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas, la siguiente Tabla muestra la vinculación con dicha subzona.

Tabla III-21. Vinculación del Proyecto y las políticas aplicables a la Subzona de zona pública.

ACTIVIDADES	VINCULACIÓN
Se podrán llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de la reserva. El uso de vehículos todo terreno (trimotos, cuatrimotos, buggies, areneros) sólo será posible en los sitios señalados.	El proyecto no corresponde a una actividad de investigación, pero es posible destinar parte de las edificaciones con fines de protección y conservación, además de efectuar actividades de vigilancia y monitoreos para protección ambiental.
En esta subzona está permitido el desarrollo de infraestructura para desarrollos turísticos incluyendo el cambio de uso de suelo y desarrollos inmobiliarios, así como el confinamiento de residuos, la modificación de dunas, la perforación de pozos y actividades de control de especies nocivas, investigación y monitoreo, así como educación ambiental y establecimiento de senderos interpretativos y señalización.	El promovente efectuará construcciones en baja densidad, sin embargo buscara la protección de duna y buscará ocasionar un cambio de uso de suelo mínimo.
No está permitido el desarrollo de actividades cinegéticas, la acuicultura, actividades agropecuarias, la apertura de brechas o caminos, el aprovechamiento forestal no maderable ni de bancos de material, así como la exploración y explotación mineras o la modificación de la línea de costa, de los flujos de marea o remover o extraer subproductos de flora y fauna silvestres	**No se realizarán actividades cinegéticas** **Se buscará proteger la zona sin establecer caminos temporales o permanentes** **No se ejecutarán actividades de extracción de materiales** **No se ocasionarán modificaciones sobre la línea de costa ni que modifiquen el flujo hidrológico**

Por lo anteriormente señalado, se considera que las actividades del Proyecto se desarrollarán bajo el principio de conservación y cuidado de su entorno, por lo que se propone que además de lo mencionado, se adopten algunas de las Reglas Administrativas aplicables y establecidas en el PM, adaptadas a las condiciones del Proyecto para las actividades que se desarrollarán:

A. Toda persona que ingrese a las instalaciones del Proyecto, deberán depositar la basura generada durante el desarrollo de sus actividades en los sitios destinados para tal fin.

B. Los visitantes y prestadores de servicios turísticos del Proyecto, deberán cumplir con las presentes reglas, y tendrán las siguientes obligaciones:
   i. Proporcionar los datos que les sean solicitados por el personal de la Dirección para efectos informativos y estadísticos;
   ii. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la SEMARNAT realice labores de vigilancia, protección y control, así como en situaciones de emergencia o contingencia;

iii. Hacer del conocimiento del personal de la Reserva y/o PROFEPA las irregularidades que hubieren observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos ambientales
iv. Acampar y encender fogatas exclusivamente en los lugares establecidos y destinados para tal fin.

C. Los visitantes deberán observar las siguientes disposiciones durante su estancia en el Proyecto:
I. El consumo de alimentos se deberá realizar en las áreas designadas para tal fin;
II. Respetar los límites de velocidad que se encuentran señalizados, así como transitar exclusivamente por las rutas expresamente previstas para tal fin, y
III. Los visitantes y sus vehículos no podrán permanecer, acampar o pernoctar en áreas distintas a las establecidas para tal fin dentro.

D. Las embarcaciones que circulen dentro del polígono del Proyecto instrumentarán a bordo el uso de trampas para grasas u otros mecanismos similares para evitar que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites y sean vertidas en aguas de la Reserva.

E. Durante la realización de actividades turísticas dentro del Proyecto, los prestadores de servicios o su personal deberán portar en forma visible la autorización correspondiente y mostrarla al personal de la SEMARNAT y demás autoridades cuantas veces les sea requerida, con fines de inspección y vigilancia. De igual forma, deberán cerciorarse de que su personal y los visitantes que contraten sus servicios cumplan con lo establecido en las presentes Reglas, siendo responsables solidarios de los daños y perjuicios que pudiesen causar.

F. Los prestadores de servicios se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a una zona cerca de un área natural protegida, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de la biodiversidad y en general de los recursos naturales y la protección del entorno natural, asimismo deberán hacer de su conocimiento la importancia de su conservación y la normatividad que deberán acatar durante su estancia, pudiendo apoyar esa información con material gráfico.

G. El uso turístico y recreativo dentro de la Reserva se llevará a cabo bajo los criterios que se establezcan en las presentes Reglas, el Programa y siempre que:
I. No se provoque una alteración significativa a los ecosistemas;
II. Preferentemente tengan un beneficio directo para los pobladores locales;
III. Promueva la educación ambiental, y
IV. La infraestructura requerida sea acorde con el entorno natural

H. Dentro de las lagunas interiores, podrán permanecer simultáneamente hasta seis embarcaciones motorizadas con un guía por embarcación y empleando exclusivamente motores eléctricos. En el caso del uso de embarcaciones no motorizadas, se autoriza el uso simultáneo de hasta diez unidades debe cumplir en todo momento con lo dispuesto por la NOM-09-TUR-1997, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.

I. El guía que pretenda llevar a cabo sus actividades dentro de la Reserva deberá cumplir con lo establecido por la NOM-08-TUR-2002, que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados, la NOM-09-TUR-2002 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas y, en su caso, la NOM-011-TUR-2001 que establece los requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios de turismo de aventura.

Las actividades de campismo dentro del Proyecto, se podrán realizar únicamente dentro de los sitios destinados para tal efecto.

J. El encendido de fogatas debe realizarse en los lugares establecidos para tal fin y con combustible traído de fuera del Proyecto.

K. Cualquier usuario que encienda alguna fogata deberá asegurarse que al término de su uso el fuego quede totalmente extinto.

L. Las actividades de campismo estarán sujetas a las siguientes prohibiciones:
   I. Excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe.
   II. Dejar cualquier tipo de desecho orgánico o inorgánico.
   III. Erigir instalaciones permanentes de campamento.
   IV. Extraer productos o subproductos de flora y fauna silvestre.
   V. Provocar ruidos que perturben a otros visitantes o el comportamiento natural de la fauna silvestre.

M. Los usuarios de automóviles, vehículos todo terreno, carro-casas (camper), así como todo vehículo motorizado deberán sujetarse a las siguientes disposiciones:
   I. Circular exclusivamente por los caminos señalizados.
   II. Atender a los límites de velocidad indicados mediante señalización.
   III. Estacionarse exclusivamente en los lugares señalizados para tal efecto

N. Las reparaciones y mantenimientos mayores, así como los trabajos de remodelación de embarcaciones y sus motores deberán realizarse fuera de la zona federal marítimo terrestre y evitando el vertimiento de aceites residuales en el suelo o agua.

O. Durante la práctica de actividades de buceo, se deberán portar banderas de identificación o advertencia para reconocimiento general, de conformidad con la normatividad vigente.

P. Los prestadores de servicios de buceo autónomo y sus usuarios deberán atender a las Normas Oficiales Mexicanas que correspondan.

Q. Durante la realización de actividades de pesca deportivo-recreativa se deberán respetar las zonas y épocas de veda determinadas por la autoridad competente y estarán sujetas a lo establecido en las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

R. Todo investigador que ingrese al Proyecto con el propósito de realizar colecta con fines científicos deberá notificar a la administración sobre el inicio de sus actividades,

adjuntando una copia de la autorización con la que cuente, asimismo, deberá informar del término de sus actividades.

S. A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, estos últimos deberán sujetarse a los términos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, así como observar lo dispuesto en el Decreto de creación de la reserva, el presente Programa, la NOM-126-SEMARNAT-2000, por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional, y demás disposiciones legales aplicables.

T. Los investigadores que, como parte de su trabajo requieran extraer de la región o el país, ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales, deberán contar con la previa autorización de las autoridades correspondientes, de acuerdo con la legislación aplicable en la materia.

U. No se permitirá el desarrollo de aquellas actividades de investigación que implique extracción o el uso de recursos genéticos con fines de lucro.

V. Sólo podrán realizarse las colectas especificadas en la autorización correspondiente, en el caso de organismos capturados accidentalmente deberán ser liberados en el sitio de la captura.

W. Los investigadores que realicen actividades de colecta científica dentro de la reserva deberán destinar al menos un duplicado del material biológico o de los ejemplares colectados a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en los términos de lo establecido por la LGVS.

X. El aprovechamiento de especies consideradas en riesgo, estará sujeto a lo dispuesto en los artículos 85 y 87 de la LGVS.

Y. La aplicación y uso de plaguicidas agrícolas deberá apegarse a lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y demás disposiciones aplicables en la materia.

Z. Se consideran actividades prohibidas dentro del Proyecto, las siguientes:

I. Pernoctar o acampar fuera de los lugares previamente establecidos y destinados para tal efecto establecidas por la Dirección;

II. Pescar utilizando cal, dragas, arpones, succionadores, venenos naturales o sintéticos y dispositivos explosivos o eléctricos, así como cualquier otro arte de pesca que altere el lecho marino, salvo aquellas embarcaciones que posean autorización para su uso de manera condicionada;

III. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies de fauna silvestres;

IV. Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre;

V. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, como insecticidas, funguicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua;
VI. Introducir o transportar especies silvestres vivas de flora y fauna, catalogadas como exóticas;
VII. Conducir vehículos motorizados, con tracción sencilla o doble, fuera de los caminos o playas destinados para tal fin y a velocidades que excedan las indicadas en la señalización correspondiente;
VIII. Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre, salvo para las actividades científicas que así lo requieran.
IX. El uso de redes agalleras y de enmalle mayores a 152.4 mm (6 pulgadas) de luz de malla, así como el uso de redes en maneras fijas, pasivas o dormidas.
X. Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute de la Reserva por los visitantes, salvo para las actividades científicas que así lo requieran.
XI. Hacer uso de explosivos;
XIV. La extracción de materiales y restos fósiles, vestigios arqueológicos e históricos, salvo para las actividades científicas que así lo requieran.
XV. La colecta de peces de ornato;
XVI. El aprovechamiento extractivo y la manipulación de cualquiera de las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, 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, con las excepciones que señala la LGVS; y
XVII. El uso de redes de maneras pasivas, fijas, tiranteadas o dormidas.
XVIII. La pesca comercial con redes de cualquier tipo.

III.2.6.3. Otras regiones prioritarias para la conservación.

III.2.6.3.1. Regiones terrestres prioritarias (RTP).

Al igual que en el caso de las ANP, la extensión del Sistema Ambiental Regional (SAR) de proyecto incursiona hacia su perímetro noroeste en la Región Terrestre Prioritaria 13 Delta del Río Colorado, y se sitúa a una distancia media 1.5 Km de la RTP 13 Gran Desierto de Altar-El Pinacate, hacia su costado norte.

De acuerdo con la información contenida en la página web de CONABIO, la RTP 13 comprende parte de los municipios de Mexicali en el estado de Baja California, y Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado en Sonora, tiene un valor para la conservación bajo, debido a que hay una degradación creciente de los ecosistemas desérticos, provocada principalmente por el avance de la agricultura. Su valor como corredor biológico se considera medio, por la presencia de aves migratorias. Los principales tipos de vegetación y uso de suelo son el matorral desértico micrófilo en zonas aluviales (20%), vegetación de dunas costeras (18%), vegetación halofila en suelos salinos (11%), y áreas áridas o erosionadas (51%), donde la cubierta vegetal no representa más del 3% de superficie -*incluye eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de río*-.

Hay un alto nivel de fragmentación de ecosistemas, a causa de actividades agropecuarias. Como se detalla en el párrafo anterior, la circunstancia que el SAR de proyecto entre ligeramente a la poligonal de la RTP-13 no pasa de ser un "hecho" anecdótico, dado que las obras y actividades inherentes a la construcción de la obra se llevaran a cabo únicamente al interior del predio de proyecto. Igual situación se presenta en cuanto hace a la RTP-14 Gran Desierto de Altar–El Pinacate, que ocupa parte de los municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado en Sonora, la cual presenta un valor para la conservación alto, puesto que los ecosistemas de la misma están adecuadamente conservados. De igual manera tiene un valor alto como corredor biológico y la presencia de endemismos de plantas vasculares de dunas, mamíferos y reptiles, pero como se esclarece, el SAR queda totalmente fuera de la poligonal delimitada para el efecto correspondiente. La Figura III-9 presenta la ubicación que guardan las RTP 13 y 14, respecto del SA definido y delimitado para el Proyecto.

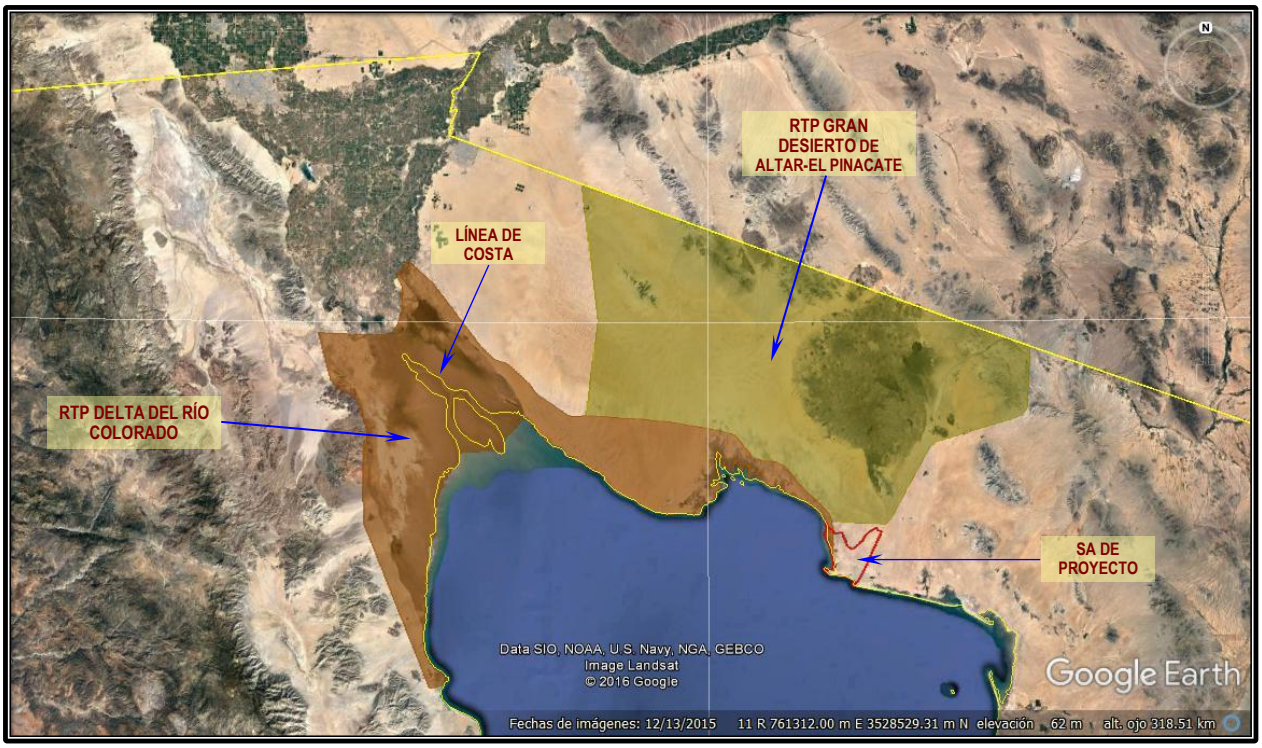


Figura III-10. Ubicación del SA de proyecto, respecto de las RTP más cercanas.

III.2.6.3.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Tanto el área de afectación directa como el SA de proyecto no se localizan al interior de alguna Región Hidrológica Prioritaria. La más cercana al sitio de proyecto es laRHP-11 Delta del Río Colorado, que es una región amenazada y de alta biodiversidad, la cual se sitúa 84 Km al noroeste del SAR. La Figura III.6. ilustra la ubicación del SA respecto de la RHP-11.

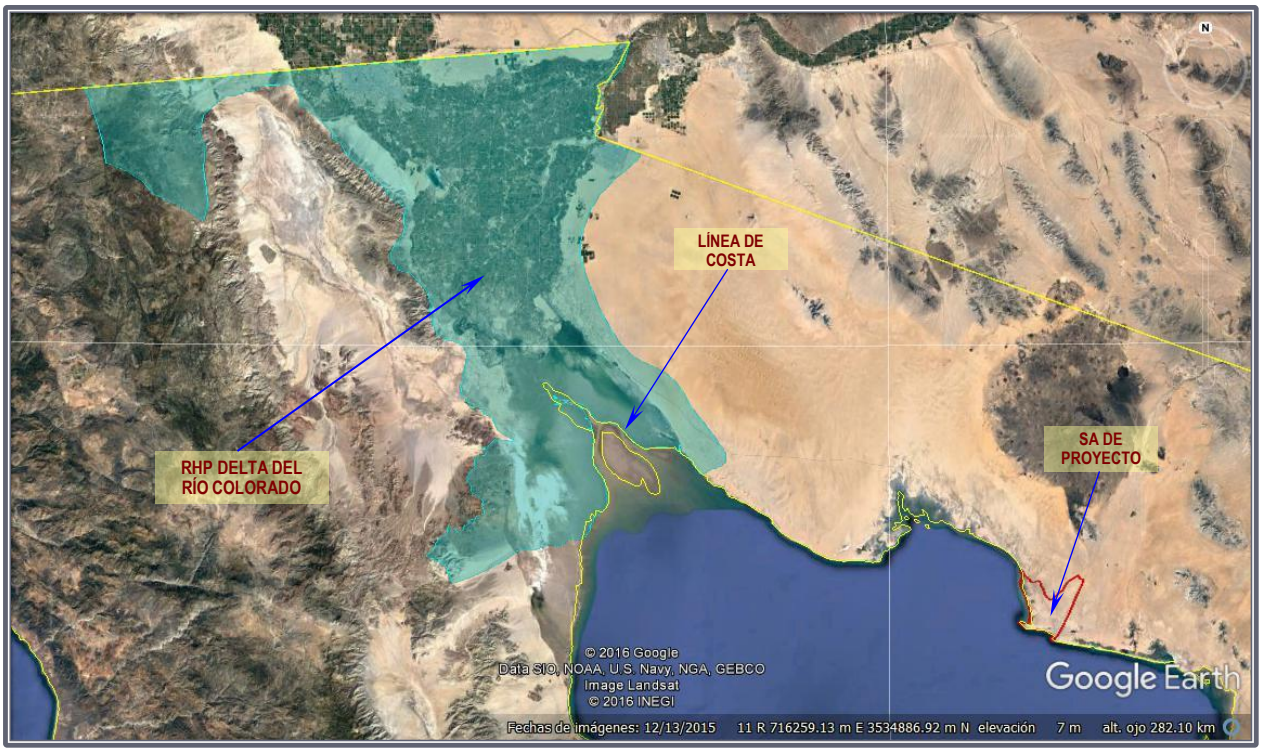


Figura III-11. Ubicación del SA de proyecto respecto de la RHP más cercana.

III.2.6.3.3. Áreas de Importancias para la Conservación de las Aves (AICA).

La superficie de interés y el SA tampoco se localizan o afectan alguna poligonal delimitada como Área de Importancia para la Conservación de las Aves, de lo cual tampoco ejercen o generan ningún tipo de afectación para estas. De acuerdo con el mapa de ubicación de las AICA de CONABIO, las más cercanas son el AICA-17 Delta del Río Colorado, distante 93 Km al noroeste del Sistema Ambiental; AICA-36 Reserva El Pinacate y Desierto de Altar, situada 24.5 Km al norte del SA, y aproximadamente 39.5 Km al sureste se localiza el AICA 34 Bahía e Isla de San Jorge.

III.3. Vinculación con Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales y Municipales.

III.3.1. Pan Estatal de Desarrollo del Estado de Sonora 2016-2021.

En alineación con el PND 2013-2018, el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sonora 2016-2021 postula cinco ejes estratégicos que son los siguientes, y para los cuales se indica su equivalente en el antedicho PND:

I. Sonora en Paz y Tranquilidad ≈ I.- México en Paz.
II. Sonora y ciudades con calidad de vida ≈ V.- México con responsabilidad Global.
III. Economía con futuro ≈ IV.- México Prospero.
IV. Todos los sonorenses, todas las oportunidades ≈ II.- México Incluyente y III.- México con educación de calidad.

De estos, el Eje Estratégico III. Economía con Futuro (Gobierno impulsor de las potencialidades regionales y los sectores emergentes), incide sobre el proyecto e incorpora políticas orientadas a consolidar la infraestructura y la conectividad para desarrollar el sector turístico, en el denominado Reto 5, en que propone la estrategia 5.1. Desarrollar infraestructura turística en estricto apego a las normas de protección y cuidado del medio ambiente, que contempla como líneas de trabajo Fomentar la inversión de nuevas obras turísticas, a fin de consolidar la infraestructura existente en las principales zonas que cuentan con una vocación natural para atraer turistas y Promover y fomentar la inversión privada turística para el desarrollo económico de la entidad y la creación de empleos.

Asimismo la estrategia 5.3. Fortalecer las ventajas competitivas de la oferta turística, tiene como línea de acción Establecer mecanismos de coordinación regional para potenciar los beneficios del desarrollo del sector turismo, en tanto que la estrategia 5.4. Promover a Sonora a nivel nacional como destino capaz de ofrecer atractivos turísticos naturales, culturales e históricos, infraestructura turística y servicios de calidad, que establece como línea favorable; Difundir la imagen del estado como un atractivo destino turístico.

Evidentemente hay un esquema de políticas públicas que favorecen la construcción del Proyecto, sin embargo, el Plan Estatal no define las características del tipo de esquema de servicios turísticos al que se dará impulso: turismo cultural, ecoturismo, turismo de aventura u otro, como lo es el de tipo convencional de sol y playa que concierne la obra proyectada.

III.3.2. Plan Municipal de Desarrollo de Puerto Peñasco 2016-2018

Puesto que la economía del municipio se sustenta por actividades de comercio (21.3%), **servicios de turismo (18.2%)**, industria manufacturera (12.3%), construcción (10.8%), acuacultura y pesca ((8.1%), servicios financieros y de seguros (7.8%), otros (21.5%), al ser la actividad turística la segunda en preponderancia, la reactivación de grandes inversiones en dicho rubro -*que han convertido a Puerto Peñasco en el primer destino de este tipo de servicios en el Estado de Sonora*-, pueden situarle en iguales o mejores ventajas comparativas respecto de otros destinos turísticos del país, de ahí que la estrategia general para detonar el desarrollo económico en la presente administración pública municipal, se fundamente principalmente en fortalecer sectores productivos que tradicionalmente han sustentado su desarrollo, como lo son el turismo y la pesca.

Para ello, el Plan Municipal de Desarrollo se integra de cuatro ejes estratégicos y uno transversal, que son los siguientes:

I. Desarrollo Económico con Mejores Oportunidades de Empleo.
II. Desarrollo Social para un Puerto Peñasco Incluyente.
III. Desarrollo Urbano, Vivienda y Servicios para Mejores Colonias y Medio Ambiente Sustentable.
IV. Puerto Peñasco Seguro.
V. Eje Trasversal: Gobierno Eficiente y Transparente con Participación Social.

De los anteriores, el Eje I. Desarrollo Económico con Mejores Oportunidades de Empleo, es el que plasma políticas públicas que otorgan condiciones óptimas al Proyecto, sobre todo, debido a que el Plan en comento detalla que en los últimos tres años la afluencia en el rubro turístico aumento en un 10.6%, posterior a un periodo de crisis en que disminuyo el número de visitantes de los Estados Unidos, y se dio un estancamiento de inversión para incrementar la oferta de hospedaje. Es por ello que la reactivación del flujo de inversiones para ampliar la capacidad de alojamiento temporal es un imperativo que se plantea para el sector turístico de Puerto Peñasco, como destino de sol y playa, para lo cual es imprescindible se modernice y rehabilite infraestructura carretera.

Bajo este escenario, los objetivos del Eje I. que se vinculan al proyecto, son el 5.1.4.2.1. Aprovechar el potencial turístico de Puerto Peñasco para generar una mayor derrama económica en el municipio -*el numeral corresponde al que le fue asignado en el Índice del Decreto publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora*-, cuya estrategia Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico, considera como línea de acción, Promover el fortalecimiento de la calidad de los servicios y productos turísticos. Asimismo, el 5.1.4.2.2. Consolidar la infraestructura y la conectividad para fortalecer el desarrollo del turismo, contempla como estrategia; Impulsar un mayor flujo de inversiones y financiamiento en el sector turismo, mediante las líneas de acción: Promover la reactivación y nuevas inversiones para ampliar la oferta de hospedaje; Promover las inversiones turísticas de las micros, pequeñas y medianas empresas; Promover el acceso a financiamiento y capital para los desarrolladores y prestadores de servicios turísticos, y Simplificar los trámites que los inversionistas deben realizar antes dependencias municipales.

Como se observa, dada la relevancia que tiene la actividad turística como generador de empleos directos en el municipio de Puerto Peñasco, e indirectos en cuanto hace a otras áreas que proveen alimentos, bebidas u otros servicios relacionados a este sector, hay una serie importante de políticas públicas municipales que podrán ser aprovechadas, para llegar a buen término en lo que concierne al establecimiento del Proyecto, en el municipio de Puerto peñasco.

Tabla III-22. Cumplimiento de COS y CUS.

Fase	Área disponible para la Fase	Des-plante (m²)	Área Libre (m²)	Porcentaje con relación a la superficie	COS Previsto	COS Costa Divina para	Área de construcción total (m²)	Área constructiva edificios (m²)	Niveles	CUS Previsto
I	2.89	5,758.45	17,541.55	16.18%	0.6	0.38	**11,687.29**	8,248.30	3	1.2
II	3.76	8,248.23	20,151.77	23.18%	0.6	0.38	**13,965.17**	8,248.30	3	1.2
III	2.13	5,758.45	17,741.55	16.18%	0.6	0.38	**11,475.36**	5,758.5019	3	1.2
IV	**2.08**	**15,816.00**	**1,484.00**	**44.45%**	**0.6**	**0.38**	34,789.19	**24,972.33 edificios 4,100.00 Estacionamientos total=29,072.33**	**15**	**1.2**

III.3.3. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE PUERTO PEÑASCO

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Puerto Peñasco (PDUCPPP), fue publicado en el Boletín Oficial el 24 de abril del 2011, mismo que fue elaborado por la Secretaria de Infraestructura Urbana y Ecología. Los objetivos son.

> *"Ordenar el actual y futuro desarrollo urbano y turístico de Puerto Peñasco con una orientación socialmente incluyente, ambientalmente sustentable y territorialmente ordenada"; y "Ordenar y mejorar la actividad turística para fomentar la estadía y gasto del turista, a fin de que logre una mayor cobertura turística, tanto a nivel nacional como internacional, propiciando con esto un desarrollo equilibrado, un incremento en la captación de divisas por turismo y genere más fuentes de empleo económicamente más redituables." Para el cumplimiento de los objetivos planteados, se establecieron las políticas de Desarrollo Urbano, como son, 1) Política de Crecimiento, 2) Política de Mejoramiento, 3) Política de Conservación, 4) Políticas ambientales como: Protección y Conservación, 5) Política de Aprovechamiento. Además dos tipos de zonificaciones: Primaria y Secundaria".*

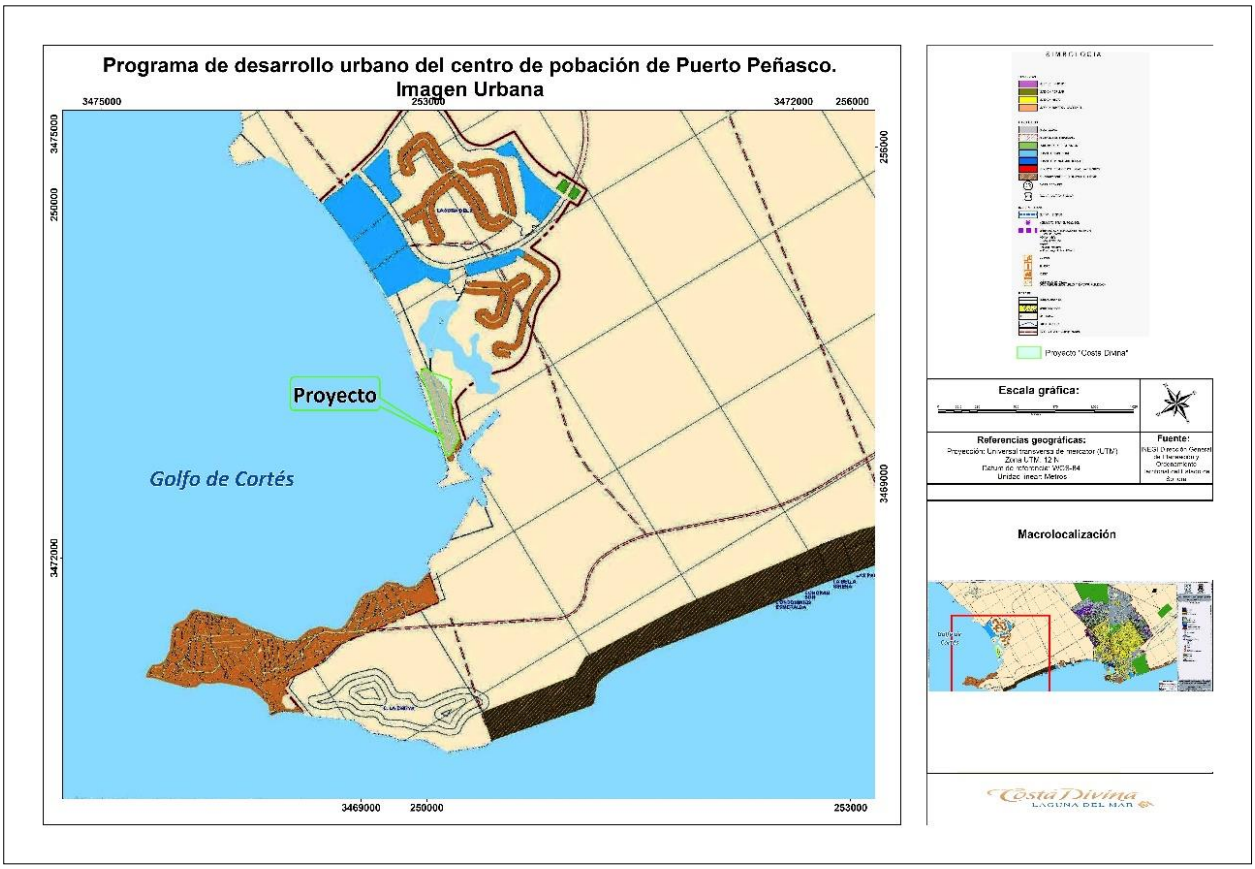


Figura III-12. Sobreposición del sitio del proyecto respecto del PDU del centro del Centro de Población de Puerto Peñasco.

Considerando la carta de usos, se encontró que el sitio del proyecto de Costa Divina-Laguna del Mar, se ubica en la zona no urbanizable, misma que ha sido dividida en.

1. Zonas habitacionales,
2. Reservas habitacionales,
3. Zonas mixtas,
4. Zonas industriales,
5. Reserva industrial,
6. Zonas hotelero– inmobiliaria,
7. Reserva hotelero– inmobiliaria,
8. Zonas de protección, conservación, y salvaguarda,
9. Zonas de equipamientos,
10. Áreas verdes y deportivas y
11. Zonas de uso especial, infraestructura y estacionamientos

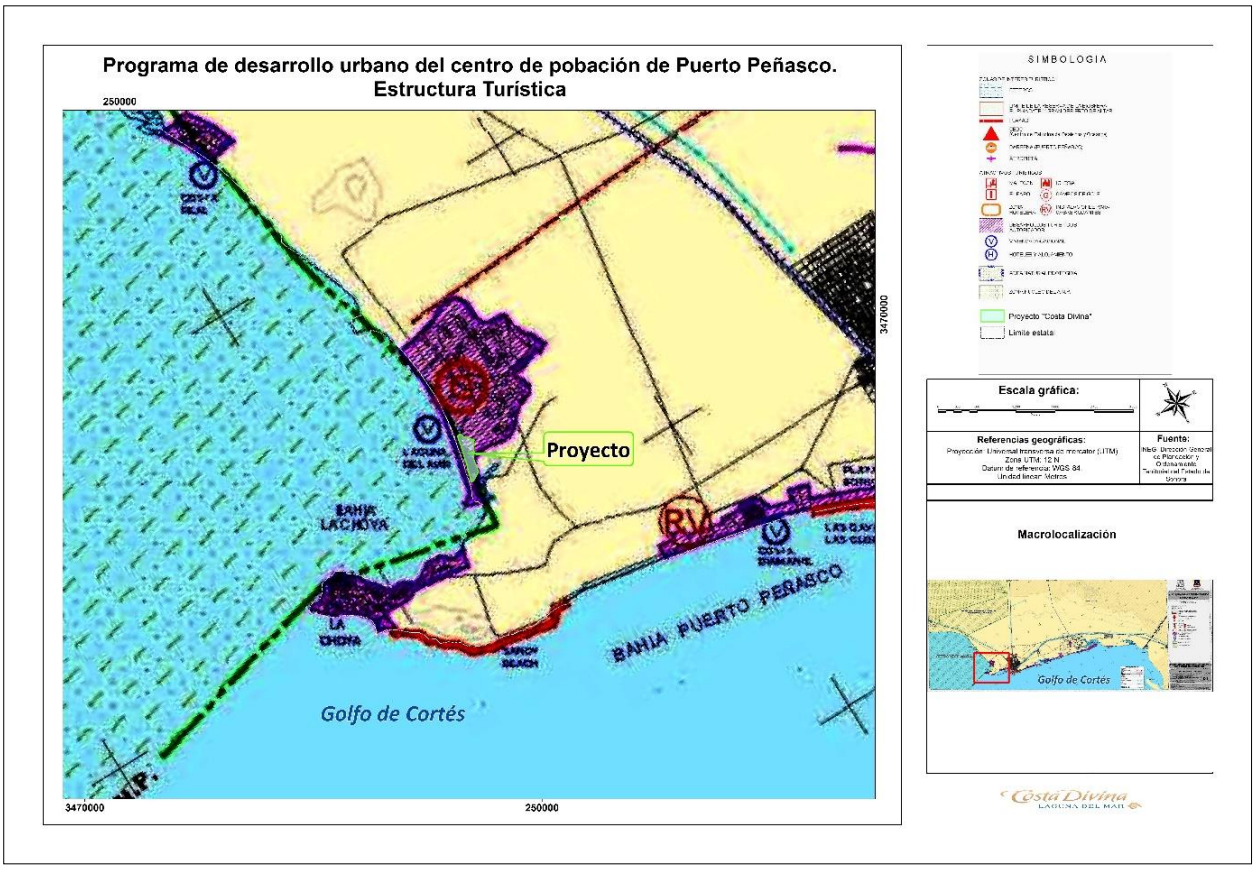


Figura III-13. Se muestra la localización del Proyecto como parte de los proyectos previamente autorizados.

Acorde a la Sobreposición del sitio para el Proyecto, se observa que se ubica en una **Zona Hotelero-Inmobiliario**, es importante nuevamente resaltar que, el sitio que forma parte del Desarrollo Laguna del Mar, actualmente ya está reconocido por el Programa de Desarrollo Urbano de la Estructura Turística de Puerto Peñasco. El uso Hotelero-Inmobiliario abarca los espacios ocupados en la actualidad, así como las previsiones de suelo requerido en el horizonte para el aprovechamiento turístico y son clasificados en los siguientes tipos:

- Turístico Hotelero Densidad Baja. Se considera en esta clasificación zonas con una densidad turística neta por debajo de 44 cuartos por hectárea y construcciones para éste fin de no más de 4 niveles en terrenos con un 25% de área libre.
- Turístico Hotelero Densidad Media. En ésta clasificación se incluyen zonas cuya densidad turística neta se encuentre entre 45 y 90 cuartos por hectárea con edificaciones de alrededor de 8 niveles con un 35% de área libre.
- Turístico Hotelero Densidad Alta. Para que una zona sea considerada en este rango tendrá una densidad turística neta de más de 91 cuartos por hectárea y construcciones que oscilen alrededor de 15 niveles con predios de 45% de área libre MIA-particular.

Sabiendo que el proyecto comprende 264 cuartos en 10.85 ha (24.33 cuartos por hectárea) se considera que el tipo de desarrollo para los edificios de condo-hotel corresponden a desarrollo turístico de alta densidad, mismos que estarán distribuidos en cuatro hoteles o edificios con un máximo de 15 niveles en un COS de 0.38 con más de 62 porciento de área libre, se considera que es factible y cumple con lo dispuesto en el PDUCPPP, por debajo de 91 cuartos por hectárea y es por ello que la realización de las tres edificaciones de la Fase IV son compatibles con los dispuesto en el PDUCPPP.

Para poder determinar la congruencia del Proyecto, se ha tomado en cuenta los lineamientos Generales de Construcción de los Lotes Habitacionales, Hoteleros y Comerciales, que fueron indicados así como la Tabla de Compatibilidad del PDUCPPP, se permite en el área del Proyecto las actividades con las siguientes características.

Tabla III-23. Vinculación de los lineamientos Generales de Construcción de Los Lotes.

Habitacionales, Hoteleros Y Comerciales, que fueron indicados para Laguna del Mar
Para la regulación del uso de los lotes particulares se establecieron los siguientes lineamientos de manera general, que incluye cualquier obra que se desea desarrollar dentro del área del Proyecto (Reglamento de Laguna del Mar). Asimismo, en esta sección se consideran las obras de construcción de las redes secundarias sanitarias, hidráulicas, de telecomunicaciones y accesos.
Densidad
A. La densidad y uso de suelo prevaleciente dentro de Laguna del Mar es la establecida por la zonificación oficial vigente señalados por la Dirección de Planificación Urbana del Municipio de Puerto Peñasco (DPUMPP) o la Secretaria de Infraestructura Urbana y de Ecología (SIUE) del Estado de Sonora
B. Sin detrimento de lo establecido en el inciso A, 50% de la superficie total del terreno es el área máxima de ocupación permitida, la cual incluirá las áreas de todas las edificaciones techadas, sus patios o jardines estacionamientos y casetas de entrada. El resto de la superficie será destinada al desarrollo del paisajismo y edificaciones deportivas y/o de recreación. En cualquier caso será a discreción del Comité, el evaluar otra posibilidad de ubicación de las edificaciones de un proyecto.
Sin detrimento de lo establecido en el inciso A, se establece que la altura máxima de cualquier edificación que colinde con un área residencial del tipo unifamiliar está limitada a tres (3) pisos u once metros y medio (11.5 m) (la más restrictiva) o en su caso según lo determine el Comité.
Retiros o Remetimientos de Colindancia de las Edificaciones. Las restricciones de colindancia entre edificaciones dentro del Proyecto son las establecidas por la zonificación oficial vigente señalados por la Dirección de Planificación Urbana del Municipio de Puerto Peñasco o la SIUE del Estado de Sonora. En todo caso, El Comité determinará cada uno de los retiros aplicables a cada edificación o desarrollo habitacional con base al plan de desarrollo previsto por el solicitante.
Altura de los Edificios
A. La altura de las edificaciones dentro de Laguna del Mar será la establecida por la zonificación oficial vigente señalados por la Dirección de Planificación Urbana del Municipio de Puerto Peñasco o la SIUE del Estado de Sonora.
B. Sin detrimento de lo anterior, el límite de altura de los edificios será de cinco (5) pisos o diecisiete metros y medio (17.5 m), lo que resulte menor (para efectos de esta restricción, los mezzanines no se considerarán como un piso). En caso de que cualquier edificación colinde con un área residencial del tipo unifamiliar, se establece que la altura máxima de tal edificación está limitada a cinco (3) pisos u once y medio metros (11.5 m) (la más restrictiva) o en su caso según lo determine el Comité.
C. Sin detrimento de lo establecido en el inciso A anterior, la altura de un edificio o edificación no deberá ser mayor a la distancia que exista entre la proyección a nivel del suelo de la parte más alta de la edificación

o estructura y el límite de la propiedad colindante, la vialidad principal, o la Zona Federal, prevaleciendo la más estricta. En caso de duda será el Comité el que hará las aclaratorias respectivas y puede decidir sobre esta materia.
D. Sin detrimento de lo establecido en el inciso A anterior, en la zona con frente de playa, el Comité regirá el límite de altura, pero por lo general no podrá ser mayor a cinco (5) pisos o diecisiete y medio metros (17.5 m), lo que resulte menor.
Bardas, Cercas y Enrejados
A. No se permitirán bardas, cercas ni enrejados a lo largo de los linderos de las propiedades, ni dentro de las áreas de patio o jardín inherentes a las propiedades, excepto dentro del retiro requerido en el frente, dentro del cual, no podrán exceder de un metro (1m) de altura, que es lo permitido para definir las áreas de estacionamiento.
Todas las áreas de estacionamiento deberán de ser cubiertas, fuera de la vista de todas las calles públicas.
(1) Todas las áreas de estacionamiento deberán de ser cubiertas de la vista por medio de un talud o promontorio que no rebase de un metro (1m) de altura medido desde la parte superior de la banqueta de la calle pública y que no sea menor de dos metros (2 m) medidos del nivel más alto del pavimento del área de estacionamiento. Se permite un muro de retención al lado del área de estacionamiento, el cual no deberá ser más alto de un metro (1m) medido a partir del pavimento de la calle contigua al área de estacionamiento.
(2) Como una opción válida, pudiera considerarse la construcción de estacionamientos subterráneos, siempre y cuando las entradas al estacionamiento y cualquier estructura expuesta sea cubierta y debidamente aprobada por el Comité.
C. Todo equipo y partes mecánicas de estacionamientos cerrados deberán estar cubiertas y su ubicación deberán ser aprobadas por el Comité.
D. Todas las áreas de almacenamiento y recolección de basura deberán estar cubiertas y su diseño deberá ser aprobado por el Comité.
Accesos
Todos los lotes y/o parcelas deberán tener un frente y acceso vehicular desde una calle, a menos que el Comité haya aprobado por escrito un medio secundario de acceso vehicular permanente.
Descargas de Aguas
Ninguna edificación construida sobre un lote deberá verter o descargar agua hacia otro lote o
A. drenaje público, salvo en los casos que apruebe el Comité de Revisión de Diseño y Construcción.
<u>Desarrollo Residencial Multifamiliar</u>
Ofrecer el desarrollo de viviendas, con un aumento proporcional en las instalaciones para atender las exigencias de sus habitantes.
No se construirá, ni remodelará edificación alguna sin haber obtenido previamente la aprobación del Comité
A. Apartamentos o Condominios
B. Usos recreativos (canchas de
1. Requerimientos para los espacios abiertos
A. Los espacios abiertos se especifican en las siguientes proporciones: (1) Un mínimo de la mitad (1/2) del requerimiento de espacio abierto será incorporado como espacio abierto al frente principal del terreno, para ofrecer un entorno para el edificio, continuidad visual dentro de la comunidad, y una variedad de espacios a la vista de la calle, excepto que el espacio abierto del frente principal del terreno no deberá exceder de quince (15) metros cuadrados por un (1) metro de frente de calle pública y no será menor de seis (6) metros cuadrados por un (1) metro de frente de calle pública.
(2) Se ofrecerá un espacio exterior privado junto a cada unidad de habitación igual a un mínimo

generalmente del diez por ciento (10%) de la superficie total de la unidad de habitación.
(3) El resto del espacio abierto requerido se ofrecerá en forma de espacio abierto común.
B. El requerimiento de espacios abiertos en esta sección excluye el paisajismo de las áreas de estacionamiento, también requerido en estos lineamientos.
2. Densidad
El área de construcción máxima permitida es cincuenta por ciento (50%) de la superficie total del terreno, incluyendo edificios, patios o jardines, estacionamiento techados y casetas de entrada.
3. Altura de los Edificios
B. La altura de los edificios no deberá exceder de diez (10) pisos o treinta y cinco metros (35 m) y/o según lo dispuesto por el Comité. Un máximo de sesenta por ciento (60%) de las edificaciones no deberá exceder de cinco (5) pisos o diecisiete y medio metros (17.5 m) y/o según lo dispuesto por el Comité.
C. La altura de un edificio o edificación no deberá ser mayor que la distancia que exista entre la proyección a nivel del suelo de la parte más alta de la edificación o estructura y el límite de la propiedad colindante, la vialidad principal o la Zona Federal prevaleciendo la más estricta. En caso de duda será el Comité que hará las aclaratorias respectivas y puede decidir sobre esta materia.
4. Retiros o Remetimientos de los Edificaciones
Los retiros o remetimientos de las edificaciones desde el límite de la propiedad y entre edificaciones dentro de Laguna del Mar son las establecidas por la zonificación oficial vigente señalados por la Dirección de Planificación Urbana del Municipio de Puerto Peñasco o la SIUE del Estado de Sonora. En todo caso El Comité determinará cada uno de los retiros o remetimientos aplicables a las edificaciones con base al plan de desarrollo previsto por el solicitante.
5. Distancia entre Edificios
La distancia que existirá entre las edificaciones dentro de Laguna del Mar son las establecidas por la zonificación oficial vigente señalados por la Dirección de Planificación Urbana del Municipio de Puerto Peñasco o la SIUE del Estado de
Sonora. Sin detrimento de lo anterior, la distancia mínima entre dos (2) edificaciones principales, o una edificación principal y cualquier edificación secundaria será de tres (3) metros, con la excepción de que será permitido construir una edificación secundaria con dos (2) o más lados abiertos, uno (1) de los cuales sea contiguo al edificio principal, dentro de una distancia de dos (2) metros del edificio principal.
6. Bardas, Cercas y Enrejados Requeridos
A. Se permitirán bardas, cercas y enrejados de un máximo de dos (2) metros de altura con base al plan de desarrollo del lugar presentado al Comité de Revisión de Diseño y Construcción. deportivas y albercas)
C. Edificios comunitarios
D. Spas y Gimnasios
E. Centros infantiles de cuidados diarios o guarderías.
F. Edificaciones de usos recreativos. La programación para la construcción de instalaciones recreativas y sociales se basará en la demanda del mercado y/o requerimientos del Comité de Revisión de Diseño y Construcción.
G. Los proyectos multifamiliares, de condominio, casas residenciales, clubes residenciales de por lo menos diez (10) unidades habitacionales, en el que se contemplen áreas de uso comercial
B. Todas las áreas de almacenamiento y recolección de basura deberán cubrirse y deberá aprobarlas por escrito el Comité
2. Densidad
El área de construcción máxima permitida es cincuenta por ciento (50%) de la superficie total del terreno, incluyendo edificios, patios o jardines, estacionamiento techados y casetas de entrada.
3. Altura de los Edificios
B. La altura de los edificios no deberá exceder de diez (10) pisos o treinta y cinco metros (35 m) y/o según lo dispuesto por el Comité. Un máximo de sesenta por ciento (60%) de las edificaciones no

deberá exceder de cinco (5) pisos o diecisiete y medio metros (17.5 m) y/o según lo dispuesto por el Comité.

C. La altura de un edificio o edificación no deberá ser mayor que la distancia que exista entre la proyección a nivel del suelo de la parte más alta de la edificación o estructura y el límite de la propiedad colindante, la vialidad principal o la Zona Federal prevaleciendo la más estricta. En caso de duda será el Comité que hará las

aclaratorias respectivas y puede decidir sobre esta materia.

4. Retiros o Remetimientos de los Edificaciones Los retiros o remetimientos de las edificaciones desde el límite de la propiedad y entre edificaciones dentro de Laguna del Mar son las establecidas por la zonificación oficial vigente señalados por la Dirección de Planificación Urbana del Municipio de Puerto Peñasco o la SIUE del Estado de Sonora. En todo caso El Comité determinará cada uno de los retiros o remetimientos aplicables a las edificaciones con base al plan de desarrollo previsto por el solicitante.

5. Distancia entre Edificios

La distancia que existirá entre las edificaciones dentro de Laguna del Mar son las establecidas por la zonificación oficial vigente señalados por la Dirección de Planificación Urbana del Municipio de Puerto Peñasco o la SIUE del Estado de Sonora. Sin detrimento de lo anterior, la distancia mínima entre dos (2) edificaciones principales, o una edificación principal y cualquier edificación secundaria será de tres (3) metros, con la excepción de que será permitido construir una edificación secundaria con dos (2) o más lados abiertos, uno (1) de los cuales sea contiguo al edificio principal, dentro de una distancia de dos (2) metros del edificio principal.

6. Bardas, Cercas y Enrejados Requeridos

A. Se permitirán bardas, cercas y enrejados de un máximo de dos (2) metros de altura con base al plan de desarrollo del lugar presentado al Comité de Revisión de Diseño y Construcción.

B. Todas las áreas de almacenamiento y recolección de basura deberán cubrirse y deberá aprobarlas por escrito el Comité

Desarrollo de viviendas Townhouse

El Desarrollo de viviendas tipo "townhouse" está destinado a ofrecer un tipo de viviendas en áreas de Densidad relativamente baja, con un nivel de instalaciones proporcional al número de unidades de vivienda. Este tipo de Desarrollo es básicamente residencial y con la implementación No se construirá, ni remodelará edificación alguna sobre lote o parcela sin haber obtenido la aprobación previa del Comité de Revisión de Diseño y Construcción.
A. Unidades habitacionales unifamiliares juntas o semijuntas, ya sea separadas con un muro de por medio o patios o jardines cercados.
B. Edificaciones secundarias de usos normalmente propios de las Unidades Habitacionales, incluyendo cocheras albercas y edificios de recreación privados.
C. Edificios de oficina de ventas provisionales y casas modelo.
D. Centro de cuidados diarios o guarderías de uso exclusivo de los Condóminos.
E. Canchas de tenis.
1. Requerimientos para los espacios abiertos
A. Deberá reservarse un mínimo del veinte por ciento (20%) de la superficie total de una parcela del desarrollo para usos recreativos u otras áreas comunes destinadas al paisajismo, a menos que la densidad total del desarrollo sea menor de cinco (5) unidades por hectárea. El Comité podrá obviar este requerimiento en caso de que las unidades habitacionales se encuentren cerca o junto a un parque público o área recreativa existente.
B. Todas las edificaciones con carácter recreativo, propias de las unidades habitacionales, no deberán ocupar más de quince por ciento (15%) de la superficie total reservada para usos recreativos y otras áreas comunes de paisaje.
2. Densidad
La densidad total no deberá de exceder de una (1) unidad de habitación por cada quinientos (500) metros cuadrados de superficie total de terreno.
3. Altura de los Edificios

La altura máxima de los edificios será la determinada por el Comité, con la excepción de que ningún edificio deberá exceder de siete metros (7 m) de altura. Si el desarrollo de unidades habitacionales tipo "townhouse" está contiguo a un desarrollo de viviendas unifamiliares de un (1) piso, el Comité podrá limitar la altura de las edificaciones a un (1) piso.
4. Patios o Jardines
A. Patio o Jardín delantero
(1) Los patios o jardines delanteros, como los retiros o remetimientos de las edificaciones dentro de Laguna del Mar son las establecidas por la zonificación oficial vigente señalados por la Dirección de Planificación Urbana del Municipio de Puerto Peñasco o la SIUE del Estado de Sonora.
(2) Sin detrimento de lo expuesto en el inciso uno (1) anterior, habrá un patio o jardín enfrente de las unidades habitacionales con una profundidad no menor de seis (6) metros.
(3) Donde los lotes tengan un doble frente (calle al frente y detrás), la profundidad de ambos patios o jardines será la requerida en el inciso dos (2) anterior.
(4) Cuando una unidad habitacional esté localizada en la intersección de dos (2) o más calles, sus patios o jardines tendrán una profundidad no menor de seis (6) metros por frente.
(5) Ninguna edificación secundaria deberá proyectarse dentro de los patios o jardines delanteros.
B. Patio o jardín Lateral
(1) Los patios o jardines laterales, como los retiros o remetimientos de las edificaciones dentro de Laguna del Mar son las establecidas por la zonificación oficial vigente señalados por la SIUE del Estado de Sonora.
(2) Sin detrimento de lo anterior, habrá patios o jardines laterales en cada lado de una edificación con un ancho no menor de dos (2) metros.
C. Patio o jardín Trasero
Los patios o jardines traseros, como los retiros o remetimientos de las edificaciones dentro de Laguna del Mar son las establecidas por la zonificación oficial vigente señalados por la Dirección de Planificación Urbana del Municipio de Puerto Peñasco o la SIUE del Estado de Sonora. Sin detrimento de lo anterior, habrá un patio o jardín trasero con una profundidad no menor de seis (6) metros.
D. Otros Requerimientos y Excepciones La distancia entre edificios así como sus alturas dentro de Laguna del Mar son las establecidas por la zonificación oficial vigente señalados por la Dirección de Planificación Urbana del Municipio de Puerto Peñasco o la SIUE del Estado de Sonora. Sin detrimento de lo anterior se establece:
(1) Distancia Entre Edificios
a. No deberá haber menos de tres metros (3 m) entre un edificio principal y una edificación secundaria.
b. La distancia mínima entre edificios principales será de cinco metros (5m).
(2) La altura de los edificios no excederá de siete metros (7 m), y las bardas, cercas y/o setos divisorios no excederán los dos metros (2 m) de altura, dentro del límite de la propiedad o dentro del patio o jardín lateral o trasero requerido.

De acuerdo a la tabla de compatibilidad del actual PDUCPPP, el uso de suelo en la poligonal de crecimiento urbano de la cabecera municipal del mismo nombre está ligado a una oferta para usos turísticos de alto valor económico en las franjas de litoral. En la Tabla III-22 se presenta la vinculación del Proyecto.

Tabla III-24. Vinculación de usos definidos por PDUCPPP y el Proyecto.

Clasificación de Usos y destinos de suelo genéricos de primer nivel.	Se vincula?	Vinculación
1.- Uso habitacional.- Unifamiliar, plurifamiliar (Segundo nivel).	si	El proyecto comprende obras de tipo residencial unifamiliar y plurifamiliar
2.- Turismo y alojamiento.- Inmobiliario, hotelero y alojamiento (Segundo nivel).	Si	El uso del proyecto será turístico

Clasificación de Usos y destinos de suelo genéricos de primer nivel.	Se vincula?	Vinculación
Usos, Reservas y Destinos del Suelo.		
Hotelero-Inmobiliario Densidad Baja.- Zonas con densidad turística neta por debajo de 44 cuartos/ha y construcciones para este fin de no más de 4 niveles en terrenos con un 25% de área libre.	Si	Para el caso de tres hoteles de las fases I, II y III, se prevén densidades de 24.33 cuartos por hectárea en edificios de menos de tres niveles
Hotelero-Inmobiliario Densidad Media.- Zonas cuya densidad turística neta se encuentra entre 45 y 90 cuartos/Ha, con edificaciones de alrededor de 8 niveles con un 35% de área libre.	No	No aplica
Hotelero-Inmobiliario Densidad Alta.- Zonas con densidad turística neta de más de 91 cuartos/Ha, y construcciones que oscilen alrededor de 15 niveles con predios de 45% de área libre.	Si	Para el caso de tres hoteles de la fase IV, El proyecto cumplirá ya que la densidad de los hoteles puede alcanzar en su totalidad 24.33 cuartos por hectárea.
Distrito de Golf.- área con giro predominantemente residencial que funciona alrededor de uno o varios campos de golf pero que cuenta con los servicios necesarios para abastecimiento e infraestructura de la parte habitacional.	No	No aplica, no se desarrollarán nuevos campos de golf
Comercial Turístico.- Zona comercial dirigida al abasto de las zonas turísticas residenciales.	No	No es aplicable
Usos Ecológicos		
Conservación con Vivienda de Baja Densidad.- Destinadas a proteger y conservar los ecosistemas núcleo del impacto exterior así como orientar a las actividades de aprovechamiento que ahí se lleva a cabo y se conduzcan hacia un desarrollo sustentable.	No	No corresponde a un proyecto de conservación
Zonas Inundables.- Áreas en las que existe el riesgo de inundaciones por lo que no es seguro que haya actividades en donde se ponga en juego la seguridad de los habitantes, por ello deben ser restringidas para casi cualquier uso que sea de forma permanente.	Si	Una superficie del sitio del predio es inundable, en esta se buscará reducir la realización de actividades y construcciones
Zonas Inundables Sujetas a Regulación.- Zonas con un riesgo menor que la anterior, en la que se pueden desarrollar algunas actividades que con los equipamientos y medidas preventivas adecuadas, no representen ningún riesgo a la población.	Si	Una superficie de **1.8 ha** del sitio del predio es inundable, en esta se buscará reducir la realización de actividades y construcciones
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO		
2. Todo fraccionamiento o desarrollo deberá contar con Licencia de Uso de Suelo.	Si	Se cuenta con una licencia de uso de suelo actualmente.
3. El área libre de construcciones que se establezca en la zonificación podrá pavimentarse hasta en un 50% con material impermeable, el resto deberá utilizarse como área de jardín.	Si	La superficie libre de construcciones se calcula de más de 62 por ciento de la superficie total, es decir 7.31 ha serán áreas libres.
4. No se permite el crecimiento del Centro de Población, y en consecuencia fraccionamientos o desarrollo, sobre terrenos tales como:	No	No corresponde a un nuevo centro de población
Antiguos brazos o lechos secos de ríos o arroyos, ni sobre el área delimitada como inundable en humedales, Las zonas contiguas a esteros estará considerado a la elaboración y aprobación de un plan maestro, que considere obras hidráulicas necesarias y los impactos ambientales en cumplimiento de la NOM-022-SEMARNAT-2003.	Si	El Proyecto se pretende insertar en un desarrollo turístico llamado Laguna del Mar, mismo que fue autorizado como plan maestro de desarrollo y fueron autorizadas como parte del Plan algunas obras hidráulicas, sin embargo se observa en la carta topográficas zonas del mismo terreno cuyas curvas de nivel corresponden a oquedades que durante las lluvias pueden contener agua, sin

Clasificación de Usos y destinos de suelo genéricos de primer nivel.	Se vincula?	Vinculación
		embargo esto es esporádico, por lo que se considera factible que se puedan realizar acciones de relleno que permitirán reforzar las zonas de construcción, buscando con lo anterior la estabilidad para las construcción y la reducción de riesgos para los futuros usuarios de la zona que previamente ha sido autorizada para la realización de obras de tipo turístico.
INFRAESTRUCTURA.		
13. En la captación hidráulica para usos urbanos, se deberán controlar el uso y cobertura de fertilizantes y pesticidas, para no contaminar o alterar la calidad de los cuerpos de agua.	Si	Se deberá controlar el uso de agroquímicos
14. No se permitirán descargas de aguas residuales sin tratamiento previo directamente sobre cualquier manto acuífero o la franja costera.	Si	El promovente garantiza el uso de la Planta de Tratamiento y acciones preventivas que evitará cualquier efecto negativo sobre la franja costera
24. No se permite la descarga de aguas residuales hacia el Mar de Cortés, en caso de dificultad técnica se deberá dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996.	No	No se pretenden realizar descargas de ninguna clase hacia el Mar de Cortes
25. Las plantas de tratamiento de aguas negras de cobertura amplia o general para el centro de Población o uno de sus sectores, deberán estar cercadas en su perímetro, y alejada por lo menos 500 metros de cualquier cuerpo hidráulico importante, para evitar su contaminación. No se deberán construir en suelos freáticos inmediatos, y si es el caso, hacer las obras necesarias para garantizar que no se produzcan filtraciones. Se deberá separar por lo menos a 100 metros de los tiraderos de desechos sólidos.	Si	El promovente realizará las conexiones con la Planta de Tratamiento existente
26. Podrán ubicarse pequeñas plantas de tratamiento en diferentes puntos de la ciudad para reuso del agua en el riego de áreas verdes y jardinadas, las que deberán garantizar que la tecnología usada elimina cualquier tipo de riesgo ambiental o de salud, y no deberá producir malos olores o mal aspecto. Podrán ubicarse dentro de predios en áreas verdes o deportivas, procurando que no interfieran con el funcionamiento propio de estos. Las instalaciones de estas plantas no deberán ser visibles desde la vía pública y no deberá haber ningún uso habitacional en un radio de 20 metros.	No	El desarrollo donde se insertará Costa Divina cuenta con su propia PTAR.
VIALIDAD Y TRANSPORTE.		
39. Queda establecido en las áreas urbanas y urbanizables defina el presente Programa de Desarrollo con uso de suelo "Hotelero e Inmobiliario", los siguientes criterios:		
0.6 cajones por cuarto de hotel.	Si	Se garantiza este parámetro
1.2 cajones por unidad condominal.	Si	Se garantiza este parámetro
EQUIPAMIENTO URBANO.		
49. Cada fraccionamiento o desarrollo que se autorice en centros de población cumplirá con el área de donación para equipamientos y áreas verdes que para el efecto establece la Ley de Ordenamiento territorial y Desarrollo urbano del estado de Sonora. Para lo cual se deberá considerar lo siguiente:	No	No corresponde a centro poblacional

Clasificación de Usos y destinos de suelo genéricos de primer nivel.	Se vincula?	Vinculación
a) Se deberá diferenciar claramente el área de equipamiento del área verde.	Si	Se consideran la existencia de áreas verdes con vegetación nativa
b) Las áreas verdes deberán entregarse al Ayuntamiento, totalmente equipadas, considerando los dispositivos necesarios para el riesgo de las mismas.	No	El promovente dará mantenimiento a sus áreas ajardinadas, ya que no corresponde a centro poblacional
c) No se permitirán áreas que por sus pendientes o características físicas o de ubicación, no puedan ser utilizadas para los fines a los que se han de destinar.	No	No corresponde a centro poblacional
d) Las siguientes áreas no se considerarán como parte del porcentaje de donación requerido por la Ley, aunque sean cedidos a los bienes del dominio público: camellones, área de cerros o barrancas, arroyos, áreas decorativas en los accesos de fraccionamientos, ni ninguna otra que no pueda cumplir con los fines requeridos para las áreas verdes, de esparcimiento y convivencia –parques y jardines–.	No	No corresponde a centro poblacional
MEDIO AMBIENTE		
50. Todo fraccionamiento o desarrollo deberá presentar como requisito para la obtención de Licencia de Uso de suelo, el Resolutivo favorable de impacto ambiental correspondiente, cuando no se encuentre en el área urbana actual y su superficie sea mayor a 1 hectárea.	Si	Se obtendrá licencia de uso de suelo
52. Los nuevos desarrollos habitacionales con concepto de cerradas cuando así lo requiera el Ayuntamiento, deberán destinar áreas para la ubicación de contenedores de basura, sin perjuicio de las áreas verdes y de equipamiento propio del desarrollo, deberán ubicarse por fuera del desarrollo, hacia una calle colectora o primaria, a fin de facilitar su recolección. También las edificaciones que generen residuos sólidos deben contar con un espacio destinado al depósito de estos.	Si	Se cumplirá toda vez que se espera la producción de residuos urbanos
Estos depósitos de basura no deberán generar malos olores, mal aspecto, ni propiciar fauna nociva, para evitar los impactos sobre el medio ambiente.	Si	Se hará manejo integral de residuos sólidos
ADMINISTRACIÓN DEL DESARROLLO URBANO		
59. Todo desarrollo habitacional de más de 15 hectáreas requerirá la presentación de un Plan maestro ante el áreas responsable del desarrollo urbano y/o las obras públicas del Ayuntamiento, donde se considerará los usos de suelo, densidades, dosificación de equipamiento, vialidad interna y liga con la vialidad de la ciudad, introducción de servicios y etapas del desarrollo, en los términos de referencia especificados en la normatividad para Programas Parciales y Planes Maestros.	Si	Ya fue aprobado
Los Planes Maestros de fraccionamientos deberán ser autorizados mediante el procedimiento común, resultando en macro manzanas, para lo cual se deberá dotar de vialidades primarias y colectoras, que a su vez darán frente a las macro manzanas. Se deberá donar el equipamiento en uno o varios módulos según el tamaño del desarrollo en cantidad suficiente para cubrir el requerimiento de la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Sonora, especificando que al fraccionar las macro manzanas esta considera su donación en los módulos previamente donados, sin embargo cada una de ellas deberá contemplar el área verde correspondiente.	Si	Ya fue aprobado
ORDENAMIENTO TURÍSTICO Y COSTERO		

Clasificación de Usos y destinos de suelo genéricos de primer nivel.	Se vincula?	Vinculación
65. Para el ordenamiento costero se identifican tres subdivisiones:		
Zonas de playa; en estas se propiciara el desarrollo turístico y la actividades recreativas.	Si	Se cumplirá con esta disposición
Zona de acantilados;	No	No corresponde ya que no hay acantilados
Zona de estero; Solo se permiten usos de bajo impacto y no se permitirán aquellos que alteren los hábitats o comunidades de flora y fauna marinos. Preferentemente se usaran para actividades relacionadas con el ecoturismo, actividades productivas de bajo impacto y habitacionales y turísticos de baja densidad.	Si	Se garantizará la protección del Estero El Soldado
66. Cualquier instalación que en general se ubique dentro de la zona costera, deberá respetar la topografía del terreno y los escurrimientos pluviales. Para proponer cambios a estas, se deberán realizar los estudios técnicos necesarios que determinen la no afectación de la dinámica de la zona costera, su estabilidad, el paisaje natural y el funcionamiento pluvial.	NO	No se pretende establecer establecer estructuras fijas en la zona costera
67. No se permitirá el desarrollo urbano en la primera duna de playa a lo largo del litoral y por debajo del nivel máximo de mareas, sobre zonas inundables.	NO	Se pretende conservar la duna en su totalidad
68. Las áreas de accesos a la playa existentes deberán mantenerse y mejorarse. Para los nuevos desarrollos en zonas de playas, se deberán prever las correspondientes áreas de acceso a playa. Toda persona física o moral que pretenda desarrollar en áreas que colinden a la zona de playas, deberá abstenerse de construir e instalar elementos y obras que impidan el libre tránsito por estas; además deberá permitir, cuando no existan vías públicas y otros accesos a la playa, el libre acceso, los lugares que para tal efecto se dispongan, de acuerdo al criterio establecido por la semarnat, en el sentido de que estas áreas de accesos a la playa serán con una frecuencia máxima de 400 metros longitudinales al frente costero, es decir, que la separación entre los accesos a playa será de 100 metros como máximo; dando cumplimiento con ello además, a la obligación de ceder a favor del municipio, a título gratuito, superficies de terreno para vías públicas, equipamiento y espacios de carácter público, previstas en el artículo 102 fracción I de la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Sonora.	Si	Se realizarán acciones de mejora ambiental en la zonas de playas
69. Se deberán ubicar en la zona costera zonas libres de construcciones entre la vialidad costera y el litoral que permitan el desarrollo de actividades turísticas y recreativas, abrir la prospectiva y el paisaje marino. Estas zonas libres deberán tener una separación máxima de 2 Km entre ellas y tener una longitud mínima de 300 metros, En estas zonas se permitirán usos recreativos, servicios complementarios (baños y comercio), palapas, andadores, estacionamientos, plazas, canchas deportivas, áreas de espectáculos, actividades acuáticas y otras similares en tanto permitan el desarrollo de actividades públicas, turismo social y no representen una barrera visual.	Si	Se cumple ya que no se establecerá vialidades costeras
70. Para la construcción de muelles, atracaderos, rampas, rompeolas y demás construcciones que se ubiquen sobre cualquier sección de la franja costera, deberán presentarse los estudios costeros y oceanográficos necesarios que garanticen la no afectación a la dinámica costera y del comportamiento	No	Se corresponde a la construcción de muelles o atracaderos

Clasificación de Usos y destinos de suelo genéricos de primer nivel.	Se vincula?	Vinculación
oceanográfico de las corrientes, así como la integridad de la construcción y la inversión.		
No se deberán verter al mar, sea en forma directa o indirecta, aguas residuales sin tratar, ni desechos sólidos o líquidos que contaminen el agua o alteren el ecosistema marino, incluyendo aguas con alta concentración de sal, altas temperaturas, productos químicos o exceso de nutrientes.	No	No se pretende realizar descargas de ninguna naturaleza en la zona marina

Complementariamente, se presenta la compatibilidad por tipo de Uso de suelo y el Proyecto en la siguiente Tabla.

Tabla III- 25. Compatibilidad por tipo de uso de suelo del PDUCPPP.

Usos Predominantes / Usos y Destinos Específicos	ÁREA URBANA												ÁREA URBANIZABLE								ÁREA NO URBANIZABLE	
	USOS										DESTINOS		RESERVAS						DESTINOS			
	HABITACIONAL DENSIDAD BAJA	HABITACIONAL DENSIDAD MEDIA	HABITACIONAL DENSIDAD ALTA	INDUSTRIA	HOTELERO E INMOBILIARIO	CENTRO URBANO	CORREDOR MIXTO TIPO A	CORREDOR MIXTO TIPO B	CORREDOR MIXTO TIPO C	CORREDOR MIXTO TIPO D	EQUIPAMIENTO URBANO	CENTRO BÁSICO DE EQUIPAMIENTO	HABITACIONAL DENSIDAD BAJA	HABITACIONAL DENSIDAD MEDIA	HABITACIONAL DENSIDAD ALTA	HOTELERO E INMOBILIARIO	INDUSTRIA	CONSERVACIÓN	EQUIPAMIENTO URBANO	CENTRO BÁSICO DE EQUIPAMIENTO	PROTECCIÓN	CONSERVACIÓN
TURISMO E INMOBILIARIO	H1	H2	H3	I	HI	CU	CMA	CMB	CMC	CMD	EQ	CEQ	RH1	RH2	RH3	RHI	RI	CAU	DEQ	DCEQ	P	CV
CONJUNTOS HORIZONTALES DE VIVIENDA VACACIONAL																			C			C
CONJUNTOS VERTICALES DE VIVIENDA VACACIONAL																	C		C			C
FRACCIONAMIENTOS CAMESTRES.																						
FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL.																	C		C			

	USO PERMITIDO		USO PROHIBIDO	C	USO CONDICIONADO	CAD	CONDICIONADO A DONACIÓN	SNE	SUJETO A NORMA DE EQUIPAMIENTO	NA	NO APLICA	NP	NO PERMITIDO
	SAC	SUJETO A APROBACIÓN DE PLA DE CONJUNTO				SAD	SUJETO A DESTINO						

En conclusión, el Proyecto es compatible con el PDUCPPP, el Proyecto es compatible con sus disposiciones.

III.4. VINCULACIÓN CON LEYES, REGLAMENTOS Y/O NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO.

III.4.1. LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

El instrumento legal instituido para garantizar la permanencia de los lugares que no han sido significativamente alterados, es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual establece en su artículo 15, fracción IV, que quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cauce, así como a asumir los costos que impliquen las afectaciones provocadas. En este término, la LGEEPA es reglamentaria de las disposiciones del párrafo cuarto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que determina que corresponde a la nación el dominio directo de todos los recursos naturales, señalando a su vez en el párrafo tercero, que tendrá en todo tiempo el derecho de imponer y regular en beneficio del interés público su aprovechamiento, así como de cuidar su conservación, con el objeto de preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Dentro de este ámbito, por los preceptos contemplados en el artículo 5, fracciones III y X de la LGEEPA, que facultan a la Federación, para atender los asuntos que afectan el equilibrio ecológico en zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la nación, y para evaluar el impacto ambiental de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28 de la Ley en comento -*otorgándole atribuciones para expedir las autorizaciones que correspondan*-, el proyecto de construcción del "DESARROLLO TURÍSTICO INMOBILIARIO LAGUNA DEL MAR", con pretendida ubicación en carretera Puerto Peñasco-Golfo de Santa Clara -*aproximadamente cuatro kilómetros al norte de la cabecera municipal*-, Municipio de Puerto Peñasco, Sonora, deberá ser sometido a evaluación y autorización en materia de impacto ambiental de jurisdicción federal, al estar regulado por las disposiciones enunciadas en las fracciones VII, IX, X, XI y XIII del artículo 28 referido anteriormente, las cuales determinan que el cambio de uso de suelo de áreas forestales, la construcción de desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros, las obras y actividades en humedales y esteros conectados al mar, así como sus litorales y zonas federales, las obras y actividades en ANPs de competencia de la federación, y que las obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal que puedan causar desequilibrio ecológico a los ecosistemas, requiere autorización previa de la Secretaría en materia de impacto ambiental, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

Respecto a lo anterior, las obras y actividades del proyecto también se rigen por las disposiciones jurídicas enunciadas en el artículo 5to, incisos O) fracción I; Q) párrafo primero; R) Fracciones I y II; así como S) párrafo primero del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, que señalan que el cambio de uso de suelo de predios con vegetación forestal, para desarrollos inmobiliarios; La construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales, instalaciones de comercio, campos de golf e infraestructura turística; Las obras y actividades en humedales lagos y esteros conectados al mar, así como sus litorales o zonas federales, cualquier tipo de obra civil y actividad que tenga fines comerciales; Además de cualesquier tipo de obra o instalación dentro de áreas naturales protegidas de competencia de la federación, precisan obtener autorización en materia de impacto ambiental, previo a la ejecución del Proyecto.

En otro ámbito, la Ley reglamentaria del artículo 27 Constitucional, que regula la protección y conservación de los ecosistemas forestales, es la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), que regula la protección y conservación de los ecosistemas forestales, la cual dispone específicamente en su artículo 12, fracciones XXVIII y XXIX, que es facultad exclusiva de la federación definir y aplicar las regulaciones correspondientes al uso del suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales, así como expedir por excepción las autorizaciones del cambio de uso del suelo de estos terrenos, lo cual es ratificado en el primer párrafo del artículo 117, donde se indica que la SEMARNAT solo podrá autorizar el cambio de uso del suelo de terrenos forestales por excepción, cuando se demuestre mediante el Estudio Técnico Justificativo correspondiente, que tal y como ocurre en el presente caso, el proyecto no compromete la biodiversidad, ni provoca erosión del suelo o declina la captación y la calidad del agua. Asimismo, determina en las fracciones I y VII del artículo 163, que son infracciones a la Ley, realizar en terrenos forestales o preferentemente forestales, cualquier tipo de obra o actividad distinta a las actividades forestales inherentes a su uso, en contravención a la Ley, su Reglamento o las Normas Oficiales Mexicanas; y cambiar la utilización de los terrenos forestales o preferentemente forestales, sin contar con la autorización correspondiente.

Ligado a lo anterior, el artículo 102 de la LGEEPA ordena en forma determinante que todas las autorizaciones que afecten el uso del suelo en zonas áridas, así como aquellas que deterioren el equilibrio ecológico de los ecosistemas, quedarán sujetas a los criterios y disposiciones establecidos en la propia LGEEPA y a los preceptos aplicables, lo cual ineludiblemente nos remite al artículo 28 de esta Ley, y al artículo 5to de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, concerniente a las obras y actividades que requieren autorización previa de la Secretaría en materia del impacto ambiental. Por su parte, los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ratifican que se requiere solicitar autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales a la SEMARNAT, para lo cual se necesita acreditar la propiedad de los predios clasificados como suelos forestales y elaborar el Estudio Técnico Justificativo aludido en el párrafo anterior. Además señala en su artículo 127, que la autorización en materia de impacto ambiental y la del cambio de uso del suelo de terrenos forestales podrá integrarse para seguir un solo trámite administrativo.

Visto lo anterior se explica porque el Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, "condiciona" en su artículo 14 la aprobación de la Manifestación de Impacto Ambiental, a la obtención previa de la autorización del cambio de uso del suelo de terrenos forestales por excepción, cuando se trata como en el presente caso, de la construcción de un desarrollo inmobiliario de infraestructura turística, que implica la remoción de vegetación forestal –*conjunto de plantas que crecen y se desarrollan en forma natural en zonas áridas y semiáridas/Art. 7, Fc. XLVI, LGDFS*–, para destinar el uso de suelo a la construcción y operación de hoteles para turismo de sol y playa, de vivienda y de un campo de golf, de aquí que el proyecto deba cumplir también con la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

Cabe señalar, que el artículo 20 Bis 4, fracción II de la LGEEPA [acorde con el artículo 115 Constitucional, fracción V, incisos d) y g), que otorgan jurisdicción a los Municipios en materia de la regulación del uso del suelo], determina que los programas de ordenamiento ecológico expedidos por las autoridades municipales, podrán regular fuera de los centros de población, los usos del suelo, con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de

manera sustentable los recursos naturales, fundamentalmente en la realización de actividades productivas –como el turismo- y la localización de asentamientos humanos, **lo cual NO significa que cuenten con atribuciones para autorizar cambios del uso de suelo en áreas que aun sustentan ecosistemas naturales,** ya que esta circunstancia es facultad exclusiva de la administración federal, puesto que el predio se trata de un terreno forestal –el que está cubierto por vegetación forestal/Art. 7, Fc.XII, LGDFS–, y por ende se debe cumplir con la solicitud de cambio de uso de suelo ordenado en el artículo 117 de la LGDFS.

En cuanto a la vida silvestre y la biodiversidad, la ley reglamentaria del artículo 27 Constitucional, es la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), que prohíbe en sus artículos 4 y 122, fracción I, la comisión de cualquier acto que implique la destrucción, daño o perturbación de la vida silvestre en perjuicio de los intereses de la nación, por lo que en cumplimiento del artículo 15, fracciones I, III, IV y XII de la LGEEPA, ordena en su artículo 5, párrafo segundo, fracciones I y II, conservar la diversidad genética, proteger, restaurar y manejar integralmente hábitats naturales, considerando la aplicación de medidas preventivas, por lo que como parte de las acciones que serán llevadas a cabo previo a la construcción del desarrollo turístico, serán realizadas labores de rescate y reubicación de flora y fauna silvestres –con y sin estatus de protección–, de tal manera se cumpla la disposición legal emitida, para mantener las condiciones que propicien la evolución, continuidad y viabilidad del ecosistema que resultara afectado con la edificación de la obra.

Al igual que la LGEEPA y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General de Vida Silvestre contempla en su artículo 106, que toda persona física o moral que cause directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad con lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, y en su caso, se especifica la figura del responsable solidario para remediar o subsanar el daño, lo cual podría llegar a darse, ante la ocurrencia de eventuales percances que afecten al interior del humedal RAMSAR Bahía de Adair, a cualesquiera de las especies potenciales de aves o herpetofauna que se reportan habitan el lugar y están listadas en la NOM-059-SEMARNAT-210, a lo largo del tiempo que dure la construcción del "DESARROLLO TURÍSTICO INMOBILIARIO LAGUNA DEL MAR", pudiendo dar lugar a la clausura temporal, parcial o total de la actividad –artículo 117, fracción III, LGVS–, e incluso motivar la revocación de la autorización que corresponda –Art. 123, fracción IV, LGVS–, de no llevar a cabo labores de rescate de flora y fauna silvestres. Ligado a lo anterior, el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre, cita en su artículo 140, que la SEMARNAT notificará al interesado, las acciones que debe llevar a cabo, para subsanar las irregularidades que hubiesen motivado las medidas de seguridad previstas en el artículo 117 de la Ley, así como los plazos para realizarlas.

Vinculada a la Ley General de Vida Silvestre, la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo; es un instrumento normativo que permite conocer con antelación la relevancia de las especies reportadas para la zona de interés, por lo tanto se utiliza para determinar antes y después del trabajo de campo y la consiguiente identificación de especies, si en la zona de proyecto se requieren implementar medidas especiales para el rescate o la salvaguarda de ejemplares de la flora y la fauna silvestres, sujetas a estatus de protección, de tal manera se prevea y se evite el daño o la pérdida de individuos por desconocimiento, lo cual puede llevar no solo a la aplicación de sanciones administrativas contempladas en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

y la Ley General de Vida Silvestre, sino que incluso puede ser tipificado penalmente. En dicho sentido y en lo referente a lo descrito en el párrafo precedente, se esclarece que para el caso que nos ocupa, durante los trabajos de prospección de campo NO fueron registradas especies de flora o fauna silvestre listadas en la Norma en comento, no obstante y en los casos que resulte necesario, se llevara a cabo un programa de rescate y reubicación de especies florísticas o faunísticas, aun cuando no estén incluidas en la Norma, en estricto cumplimiento de las disposiciones legales que se aluden en los párrafos precedentes.

Otros instrumentos normativos emanados de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, son el Acuerdo por el que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y el Acuerdo mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación, los cuales serán considerados para determinar la equivalencia de compensación referente a las _10.86____ ha de matorral espinoso que deberán ser removidos, y para estimar el monto económico que deberá ser propuesto para la fianza ambiental que prevé el artículo 51 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, relativa a garantizar la realización y ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental de impactos que serán propuestos en el presente documento.

Aunado a lo anterior, aun cuando la construcción del proyecto", NO se trata de una actividad inherente al aprovechamiento de materias primas forestales no maderables, ni de la captura o aprovechamiento de especies de fauna silvestre, dado que en los recorridos de prospección efectuados se observó básicamente la presencia de cactáceas, lo cual implicara que como parte de las obras y actividades de desmonte y limpieza del terreno, se realicen acciones de rescate de plantas completas, la colecta de semillas, y que ocasionalmente se tenga necesidad de capturar y reubicar individuos de fauna silvestre, y no obstante que el artículo 126 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, indica que la autorización del cambio de uso de suelo amparará el uso de los recursos forestales no maderables que resulten de la remoción de vegetación, será preciso acatar los lineamientos determinados en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-005-SEMARNAT-1997 y NOM-007-SEMARNAT-1997 (vinculadas a la LGDFS), en lo referente al transporte y/o probable necesidad de su almacenamiento temporal –*previo a las labores de trasplante y reubicación*–, lo cual deberá ser complementado con la gestión del permiso para poder efectuar el traslado y reubicación de aquellos organismos de la flora y la fauna silvestres que llegaren a ser rescatados y en su caso reubicados –*con y sin estatus de protección*–, según lo dispuesto en el Párrafo Primero, Numeral XXIII, del Manual de Procedimientos para Autorizaciones, Permisos, Registros, Informes y Avisos Relacionados con la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Flora y la Fauna Silvestres y Otros Recursos Biológicos, de tal manera no se incurra en infracciones que la LGVS estipula en su artículo 122, fracciones X, XI, XII y XXIV.

En lo referente a la preservación y el equilibrio ecológico de las aguas propiedad de la nación, la Ley reglamentaria de los párrafos tercero y cuarto del artículo 27 Constitucional, es la Ley de Aguas Nacionales, que en el Titulo Séptimo, Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental, prohíbe arrojar o depositar en cuerpos receptores y zonas federales lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, basura, residuos peligrosos y/o desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre contaminen las aguas

de los cuerpos receptores –*artículo 86 Bis 2*–, situación que es ratificada en el artículo 151 del Reglamento de esta Ley con la misma prohibición de tales acciones, por lo que a lo largo de la construcción de la obra se tendrá que evitar el depósito de cualesquiera de los materiales enunciados anteriormente. En su caso, la persona contratada física o moral que quisiere verter en forma permanente, y/o de manera intermitente aguas residuales en cuerpos receptores de aguas nacionales próximas a la construcción del desarrollo turístico, o en bienes nacionales como terrenos o las aguas marinas, requerirán de permiso expedido por la autoridad, por el riesgo de contaminar el subsuelo o los acuíferos.

Ligado a lo que se señala en el párrafo precedente, la propia LGEEPA regula al proyecto, en lo relativo a la prevención de la contaminación del agua y los ecosistemas acuáticos, ya que determina en su artículo 121 que para evitar la contaminación del agua, no podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua, suelo o subsuelo, aguas residuales sin previo tratamiento. Igualmente, concreta en su artículo 139, que para la prevención y control de la contaminación del suelo, toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos, estará sujeta a lo que disponga la propia LGEEPA, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
De ocurrir incumplimiento del mandato antedicho por parte del personal que laborara en las diferentes etapas de construcción, el proyecto incurriría en responsabilidad y la obligación de reparar o compensar el daño ambiental generado, sin perjuicio de las sanciones administrativas o penales que procedan, mediante la remoción de contaminantes del cuerpo receptor afectado, restituyéndolo al estado que guardaba antes de la provocación del daño, de acuerdo con lo establecido en el artículo 96 Bis 1 de la Ley en comento. Es pertinente señalar que de conformidad con las definiciones establecidas en el artículo 3, fc. XVII de la Ley de Aguas Nacionales, un "cuerpo receptor" comprende los terrenos que integran la ribera o zona federal del depósito natural de agua contiguos a la obra, las zonas marinas o bienes nacionales donde se descarguen las aguas residuales, es decir, bastaría con que ocurra la descarga de dichas aguas, o que se realice el depósito de residuos peligrosos y/o de residuos sólidos urbanos en los sitios enunciados, para dar lugar a la eventual responsabilidad por daño ambiental.

Por otra parte, si la obra requiere la ocupación temporal de la ribera o zona federal marítimo terrestre contigua al trazo de proyecto, será necesario tramitar la concesión de uso de esta superficies, de tal manera se pueda contar con la autorización respectiva, según lo indicado en el artículo 113, fracciones I, II, IV y V, y conforme a lo dispuesto en el artículo 118 de la Ley de Aguas Nacionales.

Por cuanto hace a la propiedad nacional, dado que el predio donde se pretende emplazar el proyecto, colinda con una playa, la construcción del proyecto queda sujeto de las disposiciones estipuladas en La Ley General de Bienes Nacionales, que señala en su artículo 119 que la faja de 20 metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a las playas, es parte de la zona federal marítimo terrestre, por lo que deberá solicitarse a la SEMARNAT, instancia responsable de regular y promover el aprovechamiento sustentable de la misma, deslinde y defina esta superficie que forma parte de la propiedad nacional –último párrafo del artículo 119–, basándose en las políticas en materia de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico, vinculadas con las actividades turísticas y recreativas –artículo 120–. Asimismo, en el artículo 127 de esta Ley en comento, se estipula que los concesionarios y permisionarios que aprovechen o exploten la zona

federal marítimo terrestre, tendrán que pagar los derechos correspondientes que disponga la legislación fiscal aplicable, que en este caso son los que dispone la Ley Federal de Derechos en su Artículo 194-D, donde se determina la cuota a cubrir por el permiso, autorización y concesión para el uso, goce o aprovechamiento de las playas y la zona federal marítimo terrestre.

En otro orden, de acuerdo con la Fracción II del artículo 7 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), corresponde a la Federación regular el manejo integral de los residuos peligrosos y los aspectos ambientales relativos a su transporte –*fracción VIII*–, y autorizar el manejo integral y la prestación de servicios correspondientes a este tipo de residuos –*fracción XI*–. Asimismo la Ley en comento estipula en su artículo 42, que los generadores de residuos peligrosos pueden contratar a un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT para el acopio, manejo, transporte y disposición final –*artículo 50*–, pero que como parte de su responsabilidad deben verificar ante la autoridad correspondiente, que cuente con una autorización vigente, en caso contrario, se conserva la responsiva por los daños que se ocasionen durante su manejo. Los prestadores de servicios registrados y autorizados para el efecto, asumen la responsabilidad inherente al manejo y disposición final, con la recepción de residuos peligrosos.

La LGPGIR establece que los generadores de residuos peligrosos deben identificar, clasificar y manejar estos, de acuerdo con lo ordenado en la Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas –*artículo 45*–. De igual manera el artículo 68 dispone que toda persona física o moral que directa o indirectamente contamine un sitio, u ocasiona un daño o afectación al ambiente, como resultado de la generación, manejo, descarga o infiltración de residuos peligrosos al ambiente, es responsable y está obligada a la reparación y, en su caso, a la compensación prevista en le Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Visto lo anterior y considerando que la Ley en comento regula lo inherente a la gestión y/o el procedimiento del manejo de residuos peligrosos, el promovente más que elaborar un plan de manejo al que alude el artículo 31, cumplirá las disposiciones normativas indicadas en el Reglamento de la Ley y las Normas Oficiales Mexicanas, en lo referente a habilitar un espacio destinado para el acopio, manejo y almacenamiento temporal de dicho tipo de residuos, en un periodo no mayor a seis meses –*articulo 56 LGPGIR*–, y se contratara a un prestador de servicios registrado y autorizado al que serán entregados los volúmenes que se generen durante la edificación de la obra (*estopas o trapos impregnados con grasas y aceites gastados, sobrantes de líquido anticongelante, aceite lubricante gastado, envases con residuos de adhesivos epóxicos y pegamento utilizado para colocación de tubería de PVC en trabajos de plomería, sobrantes de solventes de pinturas, aceite de motor, líquido de frenos, pinturas base solvente -aceite-, asbesto, lámparas o focos ahorradores, entre otros, aun cuando no se produzcan en cantidades muy significativas*), de tal manera mantengan el tratamiento técnico adecuado y se lleven a sitios de disposición final avalados por la autoridad competente.
Por otra parte, si llegara a ocurrir el derrame accidental de combustible que dé lugar a la contaminación del suelo durante la operación de maquinaria pesada, resulta aplicable el mandato del artículo 69, relativo a llevar a cabo las acciones de remediación. Igualmente, en caso de no realizar el manejo y acondicionamiento del lugar destinado para almacenar residuos peligrosos en la obra, el promovente podría ser sancionado en caso de verter, abandonar o disponer finalmente los residuos peligrosos en sitios no autorizados –*fracción IV, articulo 106*–.

Asimismo, la fracción VII del artículo 19 de la LGPGIR, los residuos de construcción, mantenimiento y demolición en general, están clasificados como residuos de manejo especial, por lo que determina en el artículo 30, fracción I, que los materiales que tengan un alto valor económico, deben sujetarse a planes de manejo que se establezcan en las normas oficiales mexicanas. Así mismo, dispone en el artículo 18 que los residuos sólidos urbanos se clasifiquen en orgánicos e inorgánicos, con el objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad de los Programas Estatales y Municipales, lo cual está en concordancia con lo ordenado en los artículos 7 y 8 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que en su fracción VI establece que las Entidades Federativas, regulen los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos que no estén considerados como peligrosos, en tanto que los municipios deben aplicar las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos ocasionados, debido a la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos respectivamente.

Dentro de este contexto, entre otros, pueden citarse como residuos de manejo especial que van generarse durante la construcción del proyecto, cascajo o escombro resultante del desperdicio o demolición de prefabricados de arcilla recocida y/o mortero -tabique, block o tabicón-, sobrantes de concreto hidráulico de colados, pequeñas demoliciones de concreto hidráulico o concreto armado, sobrantes de concreto asfaltico, desperdicios de varilla, de alambrón, alambre recocido, clavo, algunos tipos de plástico, cascajo o escombro, otros. Respecto a los Residuos Sólidos de tipo urbano, se producirán por parte de los trabajadores de obra, un volumen permanente de Papel y cartón, Plástico, Bolsas de frituras, Poliestireno expandido -unicel-, PET, Envases multicapas, Latas de aluminio y Vidrio entre otros, por lo que el promovente cumplirá lo concerniente a la elaboración de un Plan de manejo de este tipo de residuos, vinculado a lo ordenado en la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Sonora, respecto de su traslado y disposición final en sitios autorizados, complementado con los documentos de entrega-recepción que demuestren dicha situación.

Recientemente, la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA), estipula en el artículo 10 que toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación del daño, así como a realizar acciones en forma ineludible, para evitar que se incremente el detrimento causado, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, lo cual concuerdo con lo ordenado en el Artículo 15, fracción IV de la LGEEPA.

Ligado a lo antedicho, el promovente instaurara un reglamento interior que tendrá por objeto hacer del conocimiento del personal que labore en la construcción del desarrollo inmobiliario, que conforme al artículo 24 de la LFRA, también resulta responsable de los daños que eventualmente se pudieren generar al ambiente, por desconocimiento, omisión, negligencia o en forma dolosa, , cuando los administradores, gerentes, directores, personal técnico, operadores de maquinaria, automotores y obreros, ordenen, consientan o realicen en el ejercicio de sus funciones, por lo que para prevenir y evitar la comisión de ilícitos y daños ambientales al interior y las áreas colindantes al predio de proyecto, será contratada una residencia ambiental responsable de vigilar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente aplicable, independientemente que se realice la supervisión ambiental externa para verificar el seguimiento de condicionantes que le resulten impuestas por la autoridad competente.

Finalmente, como de describe en el punto III.2.2. Áreas Naturales Protegidas, cerca del 2.5 % de la fracción suroeste del predio de proyecto se interna en el perímetro del ANP Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, en zona de uso público.

Se cita esta circunstancia, en virtud que el artículo 82 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de ANPs, determina que el uso turístico y recreativo de las áreas naturales protegidas se podrá llevar a cabo bajo los términos que se establezcan en el Programa de Manejo, siempre que no se provoque una afectación significativa a los ecosistemas, y que la infraestructura requerida sea acorde con el entorno natural del ANP –fracciones I y IV–. Por su parte el artículo 83, establece que los visitantes y prestadores de servicios turísticos deben cumplir las reglas administrativas contenidas en dicho programa, en tanto que el artículo 88, fracción IX, puntualiza que se requiere autorización de la SEMARNAT, para poder realizar dentro de las ANPs el uso y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre, atendiendo a la zonificación ordenada y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables.

Lo anterior podría adquirir cierta relevancia, dado que conforme al Programa de Manejo del ANP Alto Golfo de California y Delta del Río, en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Humedales Bahía de Adair, se permite construir infraestructura turística, pero se prohíben cambios de uso de suelo, desarrollos inmobiliarios en la zona costera, modificar dunas, el flujo de mareas y perforar pozos, aspectos que de una u otra manera serán abordados por el proyecto, pero fuera de la poligonal que cuenta con el decreto de protección como ANP. En dicho termino, el desarrollo inmobiliario se ajustara al cumplimiento de lo que ordena la normatividad vigente aplicable, dentro la extensión del terreno que pudiere estar regulado por tales disposiciones.

III.4.2. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Con base en la naturaleza del proyecto, así como las actividades que se requieren ejecutar a lo largo de las diversas etapas de construcción, las Normas Oficiales Mexicanas que resultan aplicables en materia de impacto ambiental y que contienen requisitos, especificaciones, condiciones, parámetros, procedimientos y límites permisibles, que deberán ser observados, la Tabla III.25. presentan aquellas cuya finalidad es garantizar su cumplimiento por parte del promovente..

Tabla III-26. Normas oficiales mexicas que regulan la construcción del desarrollo turístico inmobiliario laguna del mar.

Norma Oficial Mexicana y criterio que establece	Etapa y actividad de proyecto que dará lugar a su aplicación	Medida o acción que será aplicada
Uso de automotores que consumen combustible fósil		
NOM-041-SEMARNAT-2015. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Etapas de Preparación del Sitio y de Construcción, del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar". (Carga y disposición final de escombro o cascajo de demoliciones y excavaciones, así como residuos sólidos urbanos generados durante la construcción de la obra. Suministro de material de banco para el mejoramiento de suelos de terrazas o plataformas y/o de agregados para elaboración de morteros y concreto hidráulico).	Los automotores de empresas contratadas para la edificación del proyecto deberán implementar Programas de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, que garantice que sus vehículos y la maquinaria pesada trabajen de manera óptima, evitando la emisión de contaminantes por arriba de los límites definidos en la norma. Asimismo se pedirán copias del documento que acredite que las unidades empleadas aprobaron la verificación vehicular que ordena el artículo 118 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora. La supervisión ambiental será la encargada de verificar lo anterior. La maquinaria pesada empleada en la industria de la construcción queda exenta de esta Norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar". (Carga y disposición final de escombro o cascajo de demoliciones y excavaciones, así como residuos sólidos urbanos generados durante la construcción de la obra. Suministro de material de banco para el mejoramiento de suelos de terrazas o plataformas y/o de agregados para elaboración de morteros y concreto hidráulico).	Los automotores de empresas contratadas para la edificación del proyecto deberán implementar Programas de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, que garantice que sus vehículos y la maquinaria pesada trabajen de manera óptima, evitando la emisión de contaminantes por arriba de los límites definidos en la norma. Asimismo se pedirán copias del documento que acredite que las unidades empleadas aprobaron la verificación vehicular que ordena el artículo 118 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora. La supervisión ambiental será la encargada de verificar lo anterior. La maquinaria pesada empleada en la industria de la construcción queda exenta de esta Norma.
NOM-050-SEMARNAT-1993. Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otro combustible alterno.	Etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar". (Carga y disposición final de escombro o cascajo de demoliciones y excavaciones, así como residuos sólidos urbanos generados durante la construcción de la obra. Suministro de material de banco para el mejoramiento de suelos de terrazas o plataformas y/o de agregados para elaboración de morteros y concreto hidráulico).	Los automotores de empresas contratadas para la edificación del proyecto deberán implementar Programas de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, que garantice que sus vehículos y la maquinaria pesada trabajen de manera óptima, evitando la emisión de contaminantes por arriba de los límites definidos en la norma. Asimismo se pedirán copias del documento que acredite que las unidades empleadas aprobaron la verificación vehicular que ordena el artículo 118 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora. La supervisión ambiental será la encargada de verificar lo anterior.

Norma Oficial Mexicana y criterio que establece	Etapa y actividad de proyecto que dará lugar a su aplicación	Medida o acción que será aplicada
		La maquinaria pesada empleada en la industria de la construcción queda exenta de esta Norma.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar". (Sobrantes de lubricante, grasas y aceites gastados, estopas impregnadas u otros materiales generados en mantenimiento de maquinaria y vehículos en el frente de obra, o talleres contratados, así como sobrantes de solventes de pinturas o pegamentos de PVC).	Será implementado un Programa Integral de Almacenamiento, Manejo y Disposición de Residuos Peligrosos, para llevar a cabo la separación de los residuos generados que tendrán un confinamiento especial en obra, para posteriormente ser entregados a una empresa especializada que este registrada y acreditada en el manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. El promovente del proyecto será el responsable de presentar ante SEMARNAT la información que compruebe fue llevada a cabo la separación de residuos, así como de proporcionar copia del contrato con el prestador de servicios que este registrado y acreditado, cuando la autoridad ambiental lo solicite. La supervisión ambiental será la encargada de verificar lo anterior.
NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar". (Carga y disposición final de escombro o cascajo de demoliciones y excavaciones, así como residuos de manejo especial generados durante la construcción de la obra. Suministro de material de banco para mejoramiento de suelos de terrazas y/o de agregados para elaboración de morteros y concreto hidráulico; Suministro de concreto hidráulico premezclado y utilización de bombas de concreto).	La constructora o el particular(es) que rente la maquinaria y/o vehículos de volteo empleados durante la construcción del proyecto, deberán verificar que no se rebasen los límites permisibles de dB(A) y cumplan los lineamientos señalados en esta norma. La supervisión ambiental será la encargada de verificar lo anterior. La maquinaria pesada empleada en la industria de la construcción queda exenta de esta Norma.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones de combustibles para la protección ambiental.	Etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar". (Carga y disposición final de escombro o cascajo de demoliciones y excavaciones, así como residuos de manejo especial generados durante la construcción de la obra. Suministro de material de banco para el mejoramiento de suelos de terrazas y/o de agregados para elaboración de morteros y concreto hidráulico).	La constructora o el particular que rente la maquinaría y/o vehículos de volteo, deberá verificar que estos cumplen las disposiciones de esta Norma, respecto a que el combustible utilizado reúna las especificaciones indicadas y se reduzca el nivel emitido de polutos contaminantes por la quema de combustible fósil. La supervisión ambiental será la responsable de vigilar lo anterior.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y	Etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar".	La constructora o el particular que rente la maquinaría y/o vehículos de volteo, deberá verificar que estos cumplen las disposiciones de esta Norma, en lo referente a los

Norma Oficial Mexicana y criterio que establece	Etapa y actividad de proyecto que dará lugar a su aplicación	Medida o acción que será aplicada
lineamientos para muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	(Carga y disposición final de escombro o cascajo de demoliciones y excavaciones, así como residuos de manejo especial generados durante la construcción de la obra).	lineamientos ambientales para la remediación de suelos, cuando ocurra la eventualidad de algún derrame de hidrocarburos en áreas adyacentes y/o de los frentes de obra. La supervisión ambiental será la responsable de vigilar lo anterior.
Generación de Aguas Residuales		
NOM-002-SEMARNAT-1996. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Etapas de Preparación del Sitio, de Construcción y de Operación del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar".	Empresa contratada para proporcionar el servicio de sanitario móviles, así como para el acopio, manejo, tratamiento y disposición final de aguas residuales grises y negras que se generen durante las Etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto, la cual deberá contar con registro y estar autorizada para tales fines ante la autoridad competente, de tal manera vierta las aguas al sistema de drenaje público, previo tratamiento para cumplir los lineamientos de la Norma. Asimismo, al término de la obra y con el inicio de operación de la Planta de tratamiento de aguas residuales, las que se viertan en forma directa hacia el sistema de drenaje público, cumplirán con todos y cada una de las disposiciones determinados en esta Norma.
NOM-003-SEMARNAT-1997. Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	Etapas de Operación del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar".	Las aguas residuales de índole sanitario y domestico que se generen durante la etapa de operación del inmueble, serán conducidas hacia una Planta de Tratamiento, y parte del agua será almacenada para usarla para el riego de áreas naturadas, y los excedentes se canalizaran al sistema de drenaje urbano, previo tratamiento, en cumplimiento de los criterios y límites permisibles que marca la norma.
NOM-001-CONAGUA-2011. Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario, hermeticidad y especificaciones.	Etapa de Construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar".	La supervisión ambiental del proyecto verificara que la red de ductos instalada para los servicios de dotación de agua potable y el desalojo de aguas residuales de tipo sanitario y domestico hacia la Planta de tratamiento y/o el alcantarillado público, cumpla las especificaciones de materiales, junto y hermeticidad, que garanticen no se presentaran fugas durante el flujo de dichos líquidos.
NOM-009-CONAGUA-2001. Inodoros para uso sanitario-Especificaciones y métodos de prueba.	Etapa de Construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar".	La supervisión ambiental de proyecto será responsable de verificar se instalen en los pisos de oficinas y áreas comerciales, muebles que cumplan la especificación de consumo de agua con un máximo de 6 litros de descarga.
NOM-015-CONAGUA-2007. Infiltración artificial de agua a los acuíferos.- Características y especificaciones de las obras y del agua.	Etapa de Construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar".	La supervisión ambiental de proyecto será responsable de verificar que la construcción de "zanjas y pozos de infiltración" que considera el proyecto, cumpla las especificaciones técnicas estipuladas para las

Norma Oficial Mexicana y criterio que establece	Etapa y actividad de proyecto que dará lugar a su aplicación	Medida o acción que será aplicada
		obras de infiltración de agua pluvial o de escurrimiento superficial, de condiciones y características de suelos no contaminados, así como de sistemas de tratamiento que garanticen la calidad del agua determinados en la propia norma.
NOM-230-SSA1-2002. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua.	Etapa de Construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar".	La supervisión ambiental del proyecto verificara que las cisternas de almacenamiento sean abastecidas directamente de la red pública de agua potable, y que se empleen para la construcción de estas materiales resistentes a la corrosión y oxidación.
Rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestres con y sin estatus de protección		
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.	Etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar". Previo al inicio de las obras y actividades y como parte de la elaboración de la MIA-P, se llevó a cabo revisión bibliográfica para determinar que especies de flora y fauna pudieren estar distribuidas en el SAR y la superficie de afectación directa de la obra, de tal manera las labores de prospección de campo estuvieren dirigidas a identificar y ubicar especies con y sin estatus que debieran ser rescatadas y/o reubicadas.	Como resultado de las labores de prospección de campo y como parte de las acciones de prevención de impactos, serán llevadas a cabo labores de rescate y reubicación tanto de especies de flora y fauna silvestres con y sin estatus de protección en la NOM-059. La supervisión ambiental será la responsable de vigilar lo anterior.
NOM-005-SEMARNAT-1997. Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, trasporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.	Etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar". (Labores de rescate de plantas completas, previo a las labores de desmonte, de despalme y de excavaciones, así como durante obras de restauración).	El prestador de servicios deberá contar con la documentación legal que demuestre la legal tenencia y procedencia que le faculte para almacenar temporalmente y/o para trasportar, trasladar y reubicar en forma inmediata aquellos organismos susceptibles de rescate al interior del SAR de proyecto. La supervisión ambiental será la responsable de vigilar lo anterior.
NOM-007-SEMARNAT-1997. Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, trasporte y almacenamiento de ramas, flores, frutos y semillas.	Etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar". (Labores de rescate de germoplasma, previo a las labores de desmonte, de despalme y de excavaciones, así como durante las obras de restauración).	El prestador de servicios deberá contar con la documentación legal que demuestre la legal tenencia y procedencia que le faculte para colectar, trasportar y plantar en un vivero, las semillas de aquellos organismos que serán sujetos del programa de rescate y reubicación de especies en el SAR de proyecto. La supervisión ambiental será la responsable de vigilar lo anterior.
NOM-022-SEMARNAT-2003. Especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y	Etapas de Preparación del Sitio y de Construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar".	Si bien la Norma estipula que efectos de ella se considera humedal costero solo a la unidad que contenga comunidades vegetales de manglar, en el numeral 3.36 que ataña a las definiciones, también promulga que un

Norma Oficial Mexicana y criterio que establece	Etapa y actividad de proyecto que dará lugar a su aplicación	Medida o acción que será aplicada
restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	(Trabajos u obras de restauración al interior del SAR de proyecto).	humedal costero es el ecosistema de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófita e hidrófita, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua el agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja. Asimismo el numeral 3.43. indica que marisma es un planicie de inundación costera que se anega temporalmente por efecto de las mareas, con vegetación halófila terrestre, generalmente con suelos salinos superiores a los 60 UPS. Esta norma, determina en el numeral 4.7. que las personas físicas o morales que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y calidad del agua que llega al humedal costero garantice la viabilidad del mismo. Por su parte los numerales 4.8. y 4.9., precisan que debe prevenirse que el vertimiento de agua contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, solventes, grasas, aceites combustibles que modifiquen la temperatura del cuerpo de agua, alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o sus componentes vivos, y que las descargas de desarrollos turísticos que se viertan estén tratadas y cumplan cabalmente con las normas establecidas; en su caso, Obtener el permiso de descarga de aguas residuales con la autoridad competente, quien fijara las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo a realizar respectivamente. Asimismo en los numerales 4.18., 4.19. y 4.20. se puntualizan prohibiciones para el relleno, quema y desecación de vegetación, asentamientos humanos o cualquier tipo de obra que implique perdidas de cubierta vegetal, que no hubiere sido autorizada mediante como cambio de usos de suelo de terrenos forestales y no cuente con autorización en materia de impacto ambiental; Establecer zonas de tiro y disposición final de material de dragado en sitios de la unidad hidrológica, donde haya riesgo de obstrucción de flujos hidrológicos de escurrimientos y mareas; y que se realícela disposición de residuos sólidos.

Norma Oficial Mexicana y criterio que establece	Etapa y actividad de proyecto que dará lugar a su aplicación	Medida o acción que será aplicada
		Finalmente, dispone en su numeral 4.32., que se evite la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos. Tomando en consideración lo expuesto en los párrafos precedentes, si bien la norma en comento no aplica en forma específica sobre el proyecto, lo señalado en los numerales son aspectos que se tienen contemplados en lo que respecta a la propuesta de medidas de prevención y de mitigación de impactos ambientales que serán ejecutadas, en estricto cumplimiento de la normatividad ambiental vigente aplicable.

III.4.3. LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES

En lo relativo a la jurisdicción estatal, la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora (LEEPAES), estipula en su artículo 11, fracción XII, que quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cauce, así como a asumir los costos que dicha afectación implique, para lo cual faculta a la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES), así como los Ayuntamientos en el ámbito de sus respectivas competencias, para resolver solicitudes de autorización de obras y actividades en materia de impacto ambiental, entre los que se encuentran desarrollos turísticos y fraccionamientos habitacionales para el primero y segundo caso –artículo 27, fracción I, inciso e), y fracción II, inciso e), respectivamente–. En este sentido, si el proyecto de construcción del "Desarrollo Turístico Inmobiliario Laguna del Mar" no estuviese regulado y reservado a la jurisdicción de Federal de la LGEEPA, las obras y actividades inherentes a su edificación estarían bajo la competencia Estatal, en lo referente a la autorización y evaluación del impacto ambiental en áreas que no están reguladas por las Leyes Reglamentarias del Artículo 27 Constitucional.

Asimismo, esta ley determina en su artículo 8, que corresponde a los Municipios, aplicar las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, por emisiones provenientes de fuentes móviles; por contaminación de ruido, vibraciones, radiaciones electromagnéticas, lumínicas y olores perjudiciales; así como la generada por aguas que se descargan en sistemas de drenaje y alcantarilladlo de los centros de población y aguas nacionales –*fracciones III, V y VI*–. En este sentido, la LEEPAES prohíbe que las personas físicas o morales que realicen obras y actividades generen y emitan a la atmósfera, olores, gases, partículas sólidas y/o liquidas que excedan límites máximos permisibles establecidos en normas oficiales mexicanas que resulten aplicables –*artículos 113 y 115*–. De igual manera, para polutos contaminantes generados por la quema de combustible fósil en automotores, el artículo 118 ordena la verificación de vehículos en centros autorizados por la CEDES y/o los ayuntamientos, pero concierne a los municipios expedir en dichos centros la constancia relativa a la verificación vehicular aprobada, conforme a lo dispuesto en la fracción II, inciso e), del artículo 119, facultándole para poder suspender o retirar de la circulación a unidades que excedan límites

máximos permisibles de emisión determinados en normas oficiales mexicanas –*incisos h) e i) de la misma fracción*–. Asimismo para casos particulares de construcción de obras y actividades que generen y emitan ruido, olores, vibraciones, radiaciones electromagnéticas o lumínicas, que rebasen los límites máximos permitidos en normas oficiales mexicanas –*lo cual se prohíbe en el artículo 171*–, la Ley en comento faculta a los ayuntamientos en el artículo 172, para requerir a los responsables y ordenar la ejecución de acciones preventivas y correctivas.

Respecto a la descarga de aguas residuales en cuerpos de agua de jurisdicción estatal, en el sistema de drenaje y alcantarillado del centro de población, el generador debe tratar tales aguas antes de verterlas en ellos, ajustando su calidad a lo dispuesto en las normas oficiales mexicanas y, en su caso, a las condiciones particulares de descarga que fije la autoridad competente –*articulo 131 LEEPAES*–. Cabe señalar que si el promovente no contrata a un prestador de servicios para el acopio, recolección y tratamiento de aguas negras y grises residuales que se generen a lo largo de la construcción del proyecto, el artículo 133 de la LEEPAES estipula la opción de poder solicitar al organismo operador del estado que se haga cargo de dicho tratamiento, previo pago de las cuotas que se fijen en las disposiciones aplicables.

Por otra parte, en materia de prevención y control de la contaminación por residuos, el artículo 144, fracción II de la LEEPAES, dispone que corresponde a la autoridad estatal autorizar el manejo integral de los residuos de manejo especial, pero en lo referente a los residuos sólidos urbanos, independientemente que conforme a lo ordenado por el párrafo primero del artículo 296 de la Ley de Gobierno y Administración Municipal de Puerto Peñasco, Sonora, el municipio es responsable de la recolección, traslado, tratamiento y disposición final de estos, previa separación en orgánicos e inorgánicos en contenedores distintos para su acopio en días, horarios y lugares que determine el servicio público de limpia del Ayuntamiento, puede concesionar y autorizar la prestación del servicio de manejo integral de residuos sólidos urbanos, al margen de que si el promovente cubre el costo por el acopio, recolección y disposición final tales residuos, como los de manejo especial, el municipio puede prestar dicho servicio a petición del interesado –*artículo 145 fracciones IV y VI respectivamente*–, para lo cual la LEEPAES precisa que quien genera los residuos debe asumir los costos del manejo integral de los mismos –*artículo 151, fracción III*–, que implica enviar únicamente a disposición final, aquellos cuya valorización no sea económicamente viable –*artículo 151, fracción VII*–, y en su caso, la obligación de separarlos previamente a la entrega al servicio de limpia municipal para dicho reciclado –*artículo 159*–.

Descrito lo anterior y en virtud de que el predio de proyecto se ubica en un espacio físico que está sujeto a la soberanía y jurisdicción de la nación, en lo que atañe al cuidado y conservación del equilibrio ecológico, conforme a las disposiciones de los párrafos tercero y cuarto del artículo 27 Constitucional, prevalece la jurisdicción federal en lo tocante a la evaluación y autorización específica en materia de impacto ambiental, sin embargo y como se expone, los niveles de gobierno estatal y municipal si van a regular normativamente la obra, en rubros ambientales vinculados a prevenir y controlar la emisión de contaminantes como el ruido –todo automotor debe estar provisto permanentemente de un silenciador de escape para evitar ruidos excesivos / artículo 70 Ley de Transito–, vibraciones, radiaciones electromagnéticas y lumínicas, olores, generación de aguas residuales, residuos sólidos urbanos y de manejo especial, además de los gases y polutos contaminantes que se producen con la quema de combustible fósil en automotores –motor equipado y ajustado de modo que impida el escape de humos en cantidades excesiva / artículo 70 Ley de Transito–, por lo que se tomaran en cuenta todos los lineamientos

normativos que ordena la LEEPAES, en lo que obliga tramitar y obtener autorizaciones ante las instancias del gobierno estatal o municipal, como por ejemplo la aprobación de la emisión de contaminantes portando la calcomanía que lo avala en un lugar visible –*artículos 41 y 53, fracción V y párrafo tercero de la Ley de Tránsito del Estado de Sonora respectivamente*–.

Ya en lo específico al emplazamiento y construcción del Proyecto, la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Sonora (LOTDUES), establece en el artículo 100, que para obtener autorización para fraccionar el predio donde tendrá lugar la obra, el promovente debe presentar al Ayuntamiento original y copia certificada que acredite la propiedad del inmueble; Certificado que indique si la propiedad tiene o no gravámenes; **Resolutivo que autorice edificar el proyecto en materia de impacto ambiental**; **Licencia de uso de suelo**; Aprobación de lotificación con plano de localización, dimensionamiento de manzanas y lotes, con la distribución de usos de suelo –*habitacional, comercial, vialidades, reservas, áreas verdes, áreas deportivas, áreas de donación al municipio y afectaciones si existen*-; Estudio de drenaje pluvial respecto de la zona donde se ubica; Nomenclatura de vialidades y Dictamen que acredite factibilidad del suministro de agua potable, servicio de drenaje y electrificación –fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII–.
En cuanto al inicio de obra, la construcción requiere obtener previamente la licencia de construcción expedida por el Ayuntamiento, misma que autoriza toda obra o demolición a ejecutarse –art. 127–, la cual queda circunscrita a la normatividad contenida en el Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano correspondiente, a la constancia de zonificación –*también extendida por el municipio y donde se precisa el uso de suelo, densidades e intensidades de aprovechamiento, además de restricciones aplicables al predio, pero esta constancia no autoriza por sí misma la ejecución de ningún tipo de obra, ni da lugar a obligación alguna de la autoridad para otorgar la licencia de construcción / artículo 124*–, y los reglamentos que deriven de la Ley. Cabe señalar que los requisitos para obtener la licencia de construcción, para el caso de edificaciones en fraccionamientos, deben cumplir lo estipulado en el artículo 100 detallado en el párrafo anterior, como lo indica el artículo 128 de la LOTDUES.

Respecto a la licencia de uso de suelo, al igual que la constancia de zonificación, autoriza el uso de suelo permisible, la densidad de construcción, la intensidad de ocupación del suelo, la altura máxima de edificación y el alineamiento y número oficial, y en su caso detalla las restricciones federales, estatales y municipales, deja constancia de dictámenes en materia de impacto ambiental, protección civil, conservación de patrimonio histórico u otros –*art. 122, fracciones I, II, III, IV y V*–. Para obtener esta licencia, el promovente debe ingresar con su solicitud Planos de localización del predio y clave catastral; Documento que acredite la propiedad; Dictamen de impacto regional, en su caso; y Dictamen o resolutivo de impacto ambiental. Análogamente a la constancia de zonificación, su obtención tampoco faculta al promovente para iniciar la ejecución de construcciones, obras o acciones de urbanización –*fracciones I, II, III y IV del artículo 123*–. Como se indica en este y el párrafo anterior, será necesario tramitar ante el Ayuntamiento la constancia de zonificación y las licencias de uso de suelo y de construcción, conformidad con lo determinado en el artículo 9, fracción XIII de la LOTDUES.

En lo que toca a la zonificación, el artículo 62 indica que para la ordenación, regulación y delimitación de los centros de población, se atienden como zonificación primaria Áreas Urbanas, Áreas Urbanizables y Áreas no urbanizables –*fracciones I, II y III*–, de estas, el proyecto incide en el área urbana actual, tal y como se puede observar en el plano E1b Zonificación primaria, donde ya existe traza de vialidades y puesto que el desarrollo inmobiliario concierne un fraccionamiento habitacional unifamiliar de baja densidad, con un rango de uno a veinte viviendas por hectárea –*artículo 95, fracción I*–, el promovente deberá dotarlo de la infraestructura urbana básica siguiente: Red de agua potable; Sistema de drenaje sanitario y descarga domiciliaria; Rede de electrificación; Red de alumbrado público; Banquetas arboladas; Rampas de acceso en esquinas para personas con discapacidad; calles pavimentadas; Áreas verdes, Calles colectoras, Calles colectoras y Transporte público, de conformidad con lo ordenado en el artículo 96.

Aunado a lo antedicho, la Ley obliga al fraccionador y promovente del proyecto a donar al municipio las superficies destinadas para vías públicas, equipamiento –escuelas, centros de salud, instalaciones deportivas, edificios de administración pública, otros–, y áreas verdes. En su defecto, si no se dona el espacio para el equipamiento referido, el fraccionador y promovente puede permutarla por otra superficie igual ubicada conforme a las necesidades del municipio, o bien hacer el pago equivalente en valor comercial de esta –*artículo 102 de la LOTDUES*–. Finalmente, si el suministro de agua potable y el desalojo de aguas residuales domesticas se resuelve mediante un sistema independiente al sistema de la ciudad, como lo tiene considerado el "*DESARROLLO TURÍSTICO INMOBILIARIO LAGUNA DEL MAR*", con la construcción e instalación de una planta potabilizadora de agua de mar y una planta de tratamiento de aguas residuales, estos sistemas pueden ser autorizados por el Ayuntamiento -*artículo 105*-, pero el promovente dará aviso de la terminación de estas obras de infraestructura, a efecto de que sean inspeccionados físicamente y se dictamine si cumplen con especificaciones que previamente fueron pactadas con en las licencias de urbanización expedidas –*artículo 107*–.

III.4.4. BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES

De un total de 16 ordenamientos que hasta la fecha se han promulgado en el ayuntamiento de Puerto Peñasco, Sonora, únicamente el Bando de Policía y Buen Gobierno, así como el Reglamento Municipal de Turismo, son los que establecen lineamientos normativos que pudieren regular el proyecto. En dicho sentido, el Bando Municipal estipula en la fracción IV de su artículo 80, que tiene atribuciones para disponer medidas para hacer efectiva la prohibición de emisiones contaminantes que rebasen niveles máximos permisibles de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica y aquellos olores perjudiciales al equilibrio ecológico, al ambiente o las personas. De igual manera, la fracción V del artículo en comento, indica la facultad para prevenir y controlar la contaminación de cuerpos de agua de jurisdicción estatal, debido a descargas en los sistemas de drenaje y alcantarillado.
Por su parte el artículo 172 señala que se consideran infracciones que afectan la salubridad general del ambiente; Arrojar basura o escombro en predios baldíos; Emitir humos con automotores que pudieren rebasar límites permisibles y provocar desequilibrio ecológico; Tirar, descargar o depositar desechos contaminantes o tóxicos, sin sujetarse a las normas correspondientes; Quemar basura, maleza, llantas o cualquier material al aire libre, dentro o fuera de una propiedad, sin contar con él permiso correspondiente; Transportar en camión de volteo descubierto, cualquier material o residuo que por sus características desprendan polvos u olores a la salud pública, y arrojar aguas residuales que contengan sustancias contaminantes o toxicas en carreteras, redes colectoras, ríos, cuencas, vasos y demás depósitos de agua –Fracciones XI, XIII, XIV, XV, XVI y XVIII respectivamente-.

Por cuanto hace al Reglamento Municipal de Turismo, determina en su artículo 26, que el consejo consultivo municipal de turismo a iniciativa propia, puede promover aquellas áreas que por sus características constituyen un atractivo turístico y son susceptibles de recibir promoción, para ser declaradas Zonas de desarrollo turístico prioritario.

Como se observa, los lineamientos normativos que se anotan en el Bando, forman parte de las acciones que el promovente va a tramitar ante la autoridad municipal, como lo es el caso que atañe al manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial –*escombro o cascajo*–, el control de emisiones a la atmosfera por parte de los automotores mediante la verificación vehicular correspondiente, el manejo de residuos y aguas residuales generadas en letrinas portátiles y en la obra mediante la contratación de un prestador de servicios autorizado para esta actividad, y atender eventuales quejas de ciudadanos, en lo concerniente a la generación de ruido o la emisión de partículas sólidas suspendidas durante el acarreo de materiales en las cajas de camiones de volteo. Por su parte, la situación inherente a las zonas de desarrollo turístico prioritario que se enuncia en el Reglamento de Turismo, el sitio de proyecto ya se encuentra considerado para el efecto, como puede observarse en el mapa D1 Estructura turística, que es uno de los Anexos que contiene el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Peñasco.

III.4.5. VINCULACIÓN CON CÓDIGO PENAL FEDERAL Y/O CÓDIGO PENAL ESTATAL

De acuerdo con la disposición emitida en el artículo 57 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, en aquellos casos en que se lleven a cabo obras o actividades que requieren ser sometidas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, sin contar con la autorización correspondiente, serán sujetas de la imposición de sanciones administrativas y penales que resulten aplicables.

En este sentido el Código Penal Federal establece en el Titulo Vigésimo Quinto, Delitos contra el ambiente y la gestión ambiental, que se impondrán sanciones a quien sin aplicar medidas de prevención o seguridad, realice actividades o acciones que impliquen el desecho o la descarga de sustancias consideradas como peligrosas, que por sus características provoquen daño a los recursos naturales, a la flora, la fauna o a los ecosistemas, así como a quien **desmonte o destruya la vegetación natural**, derribe árboles **o cambie el uso de suelo forestal sin contar previamente con la autorización** expedida por el órgano o la instancia competente. Por su parte, el Código Penal del Estado de Sonora, también incorpora en su Título Vigésimo Tercero la figura de los delitos contra la ecología, mediante el cual sanciona la comisión de acciones relativas a la descarga, deposito o infiltración de aguas residuales, desechos o contaminantes en suelos, ríos, cuencas, vasos o demás depósitos o corrientes de agua de jurisdicción estatal, o que autorice u ordene dicho tipo de ilícitos que ocasionen o puedan ocasionar graves daños a los ecosistemas, sin contar previamente con autorización de la instancia competente y en contravención de disposiciones legales, reglamentarias y normas técnicas ecológicas vigentes aplicables (Artículo 338).

Conforme a toda la información vertida en este capítulo, se concluye que las obras y actividades programadas cumplirán con todas las disposiciones legales, reglamentarias y normativas aplicables, que tienen por objeto la conservación ambiental regional, dentro del marco de sustentabilidad enunciado en los Planes Sectoriales Federales 2013-2018, y el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sonora 2016-2021.

El proyecto de construcción cumple desde su planificación con los ordenamientos jurídicos del orden federal y estatal, por lo que podrá garantizar el sustento de la vida silvestre existente en la zona, y particularmente de la fauna.

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

CONTENIDO

IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental (SA) donde pretende establecerse el proyecto. 1

IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental 3
- IV.2.1 Aspectos Abióticos 3
  - IV.2.1.1 Clima 3
  - IV.2.1.2 Fenómenos Meteorológicos 11
  - IV.2.1.3 Geología 18
  - IV.2.1.4 Fisiografía y orografía 21
  - IV.2.1.5 Geomorfología 24
  - IV.2.1.6 Edafología 25
  - IV.2.1.7 Uso de suelo 27
  - IV.2.1.8 Hidrología 29
  - IV.2.1.9 Aguas oceánicas 34
- IV.2.2 Aspectos Bióticos 39
  - IV.2.2.1 Vegetación y usos de suelo 40
  - IV.2.2.2 Fauna 85
- IV.2.3 Medio Socioeconómico 123
  - IV.2.3.1 Estructura Poblacional 123
  - IV.2.3.2 Infraestructura y equipamiento 126
  - IV.2.3.3 Pobreza y marginación 131
- IV.2.4 Paisaje 134
  - IV.2.4.1 Visibilidad 134
  - IV.2.4.2 Calidad Paisajística 136
  - IV.2.4.3 Fragilidad del paisaje 138

IV.3 Diagnóstico Ambiental 143
- IV.3.1 Calidad de los elementos ambientales 143
  - IV.3.1.1 Aire y regulación climática 143
  - IV.3.1.2 Captura de carbono y generación de oxigeno 144
  - IV.3.1.3 Suelo 144
  - IV.3.1.4 Agua. 145
- IV.3.2 Preservación de la biodiversidad 146

TABLAS

Tabla IV-1. Valores históricos de la temperatura. 5
Tabla IV-2. Valores históricos de evaporación....7
Tabla IV-3.Elementos y eventos climáticos de las estaciones meteorológicas 00026118 y 00026072. 9
Tabla IV-4. Valores históricos del Viento. (Windfinder, 2016). 10
Tabla IV-5. Ciclones que han afectaron en la región de Puerto Peñasco históricamente. 11
Tabla IV-6. Valores históricos de granizo. 12
Tabla IV-7. Valores históricos de los días con lluvia. 14
Tabla IV-8. Valores históricos de los días con niebla. 14
Tabla IV-9. Valores históricos de los días con tormenta eléctrica. 15
Tabla IV-10. Intensidad de sequía de acuerdo al mes y año. 15
Tabla IV-11. Usos de suelo sel SA. 27
Tabla IV-12. Rango de mareas en Puerto Peñasco. 36
Tabla IV-13Media histórica de las cuatro mareas, mostradas mensualmente. 37
Tabla IV-14. Media anual de las cuatro mareas. 38
Tabla IV-15. Tipo de vegetación registrada en el SA. 42
Tabla IV-16. Coordenadas de los sitios de muestreo. 46
Tabla IV-17. Coordenadas del SA 47
Tabla IV-18. Listado de vegetación potencial. 49
Tabla IV-19. Listado de especies encontradas en el sitio del Proyecto y SA. 58
Tabla IV-20. Sitios de muestreo por especie. 66
Tabla IV-21. Especies con mayor valor de importancia 67
Tabla IV-22.Especies con mayor dominancia 68
Tabla IV-23. Sitios de muestreo por especies. 68
Tabla IV-24Cobertura del estrato herbáceo 69
Tabla IV-25. Resultados del valor de importancia de las especies dentro de los muestreos realizados en el área del proyecto AP (Estrato herbáceo). 70
Tabla IV-26. Resultados de diversidad de los muestreos realizados en el SA del proyecto (Estrato arbustivo). 73
Tabla IV-27. Resultados del valor de importancia de las especies dentro de los muestreos realizados en el SA del proyecto (Estrato arbustivo). 74
Tabla IV-28. Resultados de diversidad de los muestreos realizados en el SA del proyecto (Estrato herbáceo). 75
Tabla IV-29. Resultados del valor de importancia de las especies dentro de los muestreos realizados en el SA del proyecto (Estrato herbáceo). 76
Tabla IV-30. Índices de diversidad y equidad entre el SP y el SA. 77
Tabla IV-31. Índice de valor de importancia para las comunidades de Vegetación del Desierto Arenoso. 79
Tabla IV-32. Estraro arbustivo de la vegetación halófila 80
Tabla IV-33. Análisis de diversidad de las especies herbáceas. 81
Tabla IV-34. Valor de importancia por especie 82
Tabla IV-35. Especies encontradas con un estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 84
Tabla IV-36. Especies de Ictiofauna potenciales para el SA. 85
Tabla IV-37. Lista de especies de anfibios y reptiles potenciales en el SA. 89
Tabla IV-38. Especies de Aves con presencia potencial en el SA. 91

Tabla IV.2-39. Especies de mamíferos con presencia potencial en el SA. 103
Tabla IV-40. Especies de fauna potencial dentro del SA listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 105
Tabla IV-41. Resultados de herpetofauna en el Sitio del Proyecto. 113
Tabla IV-42. Resultados de herpetofauna en el SA. 113
Tabla IV-43. Especies de aves encontradas en el SA. 116
Tabla IV-44. Mamíferos registrados en el SA. 118
Tabla IV-45. Especies de reptiles registradas dentro del SA y el Sitio del Proyecto. 0= ausencia, 1= presencia. 120
Tabla IV-46. Índice de Shannon para los reptiles del SP. 120
Tabla IV-47. Indice de Shannon para las aves del SA. 120
Tabla IV-48. Indice de Shannon para las aves del SA. 121
Tabla IV-49. Índice de Shannon para los mamíferos del SA. 122
Tabla IV-50. Especies de fauna registrada en SA especificando las que se encuentran en el Sitio del Proyecto dentro de alguna categoría d riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010. 122
Tabla IV-51. Registros de población por sexo de acuerdo al INEGI 1980-2010. 123
Tabla IV-52. Tabla por grupos de edades. 123
Tabla IV-53. Promedios de fecundidad del municipio de Puerto Peñasco. 125
Tabla IV-54. Lugar de nacimiento de la población de Puerto Peñasco. 125
Tabla IV-55. Localidades donde se registra mayor número de migrantes. 126
Tabla IV-56. Mapa de Vías de acceso 128
Tabla IV-57. Población con algún tipo de seguridad MÉDICA dentro del municipio de Puerto Peñasco. 128
Tabla IV-58. Grado de escolaridad de la Población de Puerto Peñasco 129
Tabla IV-59. Pormedio general de la escolaridad de la Población de Puerto Peñasco 129
Tabla IV-60. Docentes en escuelas PÚBLICAS en el municipio de Puerto Peñasco 129
Tabla IV-61. Docentes en escuelas privadas en el municipio de Puerto Peñasco. 130
Tabla IV-62. Número de escuelas públicas en el municipio de Puerto Peñasco 130
Tabla IV-63. Número de escuelas privadas del municipio de Puerto Peñasco 130
Tabla IV-64. Número de egresados por nivel de escolaridad 131
Tabla IV-65. Datos de marginación en el municipio de Puerto Peñasco. 131
Tabla IV-66. Índices de marginación del 2005 y 2010 del municipio de Puerto Peñasco. 132
Tabla IV-67. Participación económica por sexo en el municipio de Puerto Peñasco 133
Tabla IV-68. Tipo de trabajador por sexo en el municipio de Puerto de Peñasco. 133
Tabla IV-69. Horas de jornada en el municipio de Puerto Peñasco. 133
Tabla IV-70. Ingresos mensuales por sexo en el municipio de puerto Peñasco. 134
Tabla IV-71. Porcentajes de actividades Económicas 134
Tabla IV-72. Calidad del paisaje –medio abiótico 139
Tabla IV-73. Calidad del paisaje –medio biótico 140
Tabla IV-74. Calidad del paisaje desde la vertiente social 141
Tabla IV-75. Frecuencias de la fragilidad visual del paisaje en el territorio. 141

FIGURAS

Figura IV-1. Mapa de clima en el Sistema Ambiental. 4
Figura IV-2. Régimen de valores máximo, mínimo y medio de la temperatura. 5
Figura IV-3. Régimen de valores máximo, mínimo y medio de los valores en precipitación histórica. 6
Figura IV-4. Régimen de valores máximo, mínimo y promedio de los valores en evaporación histórica. 7
Figura IV-5. Rangos comparativos de las valores de cada elemento climático. 8
Figura IV-6. Dirección del viento anual, media histórica. (Windfinder, 2016). 10
Figura IV-7. Mapa de peligro por presencia de huracanes en el Sistema Ambiental. 13
Figura IV-8. Grafica de la intensidad de las sequías en el periodo 2008-2016. 16
Figura IV-9. Mapa de sequia 17
Figura IV-10. Fotografía que muestra la arena presenta textura ígnea, mostrando un aspecto granudo. 19
Figura IV-11. Mapa litológico Sistema Ambiental. 20
Figura IV-12. Mapa Fisiográfico Sistema Ambiental. 22
Figura IV-13. Mapa orográfico Sistema Ambiental. 23
Figura IV-14. Mapa edafológico en el Sistema Ambiental. 26
Figura IV-15. La zona es caracterizada por suelos con fase sódica en la zona costera. 27
Figura IV-16. Mapa tipo de uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental. 28
Figura IV-17. Entrada del agua marina al estero. 29
Figura IV-18. Mapa Hidrográfico en el Sistema Ambiental. 30
Figura IV-19. Mapa hidrológico en el Sistema Ambiental 32
Figura IV-20. Mapa de aguas subterráneas en el Sistema Ambiental. 33
Figura IV-21. Media histórica mostrada mensualmente. 37
Figura IV-22. Media anual de las cuatro mareas. 38
Figura IV-23. Determinación de los muestreos y las especies por parcela. 45
Figura IV-24. Sitios de muestreos de vegetación. 48
Figura IV-25. vegetación de la comunidad. 61
Figura IV-26. Fotografía que muestra la distribución espacial uniforme 62
Figura IV-27. Comunidad de vegetación de tipo hidrófila-halofila 62
Figura IV-28. Manchones de vegetación hidrófila- halófila 63
Figura IV-29. Fotografía del límite de la Duna y la Vegetación Halófila 63
Figura IV-30. Fotografía de la duna costera 64
Figura IV-31. Fotografía de la vegetación halófila perturbada 65
Figura IV-32. Muestreos y vegetación encontrada 65
Figura IV-33. Los chollales se agrupan por manchones en las zonas sumamente áridas. 71
Figura IV-34. Cylindropuntia bigelovii y C. filgida 71
Figura IV-35. Matorrales de Frankenia palmeri 72
Figura IV-36. Arbustos y flor masculina de A. canescens. 72
Figura 37. Gráfica del índice de valor de importancia del estrato arbustivo de la vegetación halófila. 80
Figura IV-38. Índice de valor de importancia del estrato herbáceo de la vegetación halófila hidrófila del Proyecto. 81
Figura IV-39. Índice de valor de importancia del estrato arbustivo de la vegetación de desierto arenoso del Proyecto. 82

Figura IV-40. Índice de valor de importancia del estrato herbáceo de la vegetación de desierto arenoso 83
Figura IV-41. Vegetación Desértica perturbada 84
Figura IV-42. Búsqueda de reptiles realizando recorridos con ayuda de un gancho herpetológico. 108
Figura IV-43. Conteo y fotografía de aves por los métodos de transectos y puntos. 109
Figura IV-44. Colocación de trampas tipo Shermann para roedores. 111
Figura IV-45. Especies de herpetofauna encontradas en el sitio del Proyecto. 113
Figura IV-46. Especies de aves observadas en el SA. 114
Figura 47. Rgistros de mastofauna. 118
Figura IV-48. Comparación del número de especies potenciales y el número de especies registradas en el AP + SA. 119
Figura IV-49. Piramide poblacional del municipio de Puerto Peñasco 124
Figura IV-50. Comparativa de natalidad mortalidad 124
Figura IV-51. Vías de acceso al sitio del Proyecto. 127
Figura IV-52. Suelos Solonchak con vegetación. 135
Figura IV-53. Vegetación desértica con suelos regosoles, al fondo se puede observar el complejo turístico de Puerto Peñasco. 136
Figura IV-54. Vista de la costa, con la vegetaciòn perturbada. 137
Figura IV-55. Vista al fondo el campo de golf y la ciudad de Puerto Peñasco. 138
Figura IV-56. Belleza del desierto, no refleja su fragilidad. 142

ANEXOS

Anexo IV-1. Estudio de Fauna presente en el Área del Proyecto.
Anexo IV-2. Caracterización, descripción y estimación de valor ambiental de la vegetación de costa divina, municipio de Puerto Peñasco, Sonora, México.
Anexo IV-3. Estudio de Mecánica de Suelos.
Anexo IV-4. Mapas.

IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

El Sistema Ambiental (SA) corresponde a la unidad ambiental natural de importancia biológica, que concierne a la evaluación de impacto.

Para el proyecto se retomó el SA del proyecto Laguna del Mar, cabe mencionar que las justificación de la delimitación fue debidamente presentada en la MIA particular del Desarrollo Laguna del Mar, misma que se basó en diversos aspecto bióticos y abióticos de la región, como son los criterios relacionados a factores hidrográficos, orográficos y topográficos (que constituyen los mejores parámetros de uniformidad ambiental (se cita a la letra lo señalado en la MIA de Laguna del Mar, para la delimitación del SA) y se presenta el mapa en la Figura IV.1.

La geología general del área de estudio, se encuentra definida por materiales de reciente formación, conformada por gravas y arenas producto de alteración y acarreo de rocas preexistentes y rocas de origen volcánico del cuaternario y terciario.

A nivel regional, es posible encontrar varios tipos de rocas metamórficas del precámbrico y paleozoico principalmente, que fueron intrusionadas durante el cretácico, metamorfoseando algunas de las formaciones existentes. En el terciario inferior, se presentó actividad volcánica que dio origen a las coladas traquiticas que afloran en la Sierra salada y coladas de andesitas y basalto que se encuentran dispersas en forma de mesetas. Después de la actividad volcánica, por fenómenos climatológicos y una elevación de la mesa continental se inició el periodo de erosión y depósito, el cual es afectado en el cuaternario por nuevas actividades volcánicas que dan origen a la sierra El Pinacate. Posteriormente se tuvieron variaciones del mar, depositando sedimentos de origen continental formando una geología compuesta principalmente por arcillas, las cuales están infrayaciendo a materiales clásticos de origen aluvial. En conjunción con lo anterior, la región está constituida dominantemente de campos de dunas semilunares (tipo barján), con la ladera abrupta y los cuernos del lado opuesto (sotavento) al que recibe los vientos dominantes. Estos campos son interrumpidos al oriente del delta y al norte de la bahía de San Jorge por lomeríos de las rocas metamórficas del Precámbrico antes descritas.

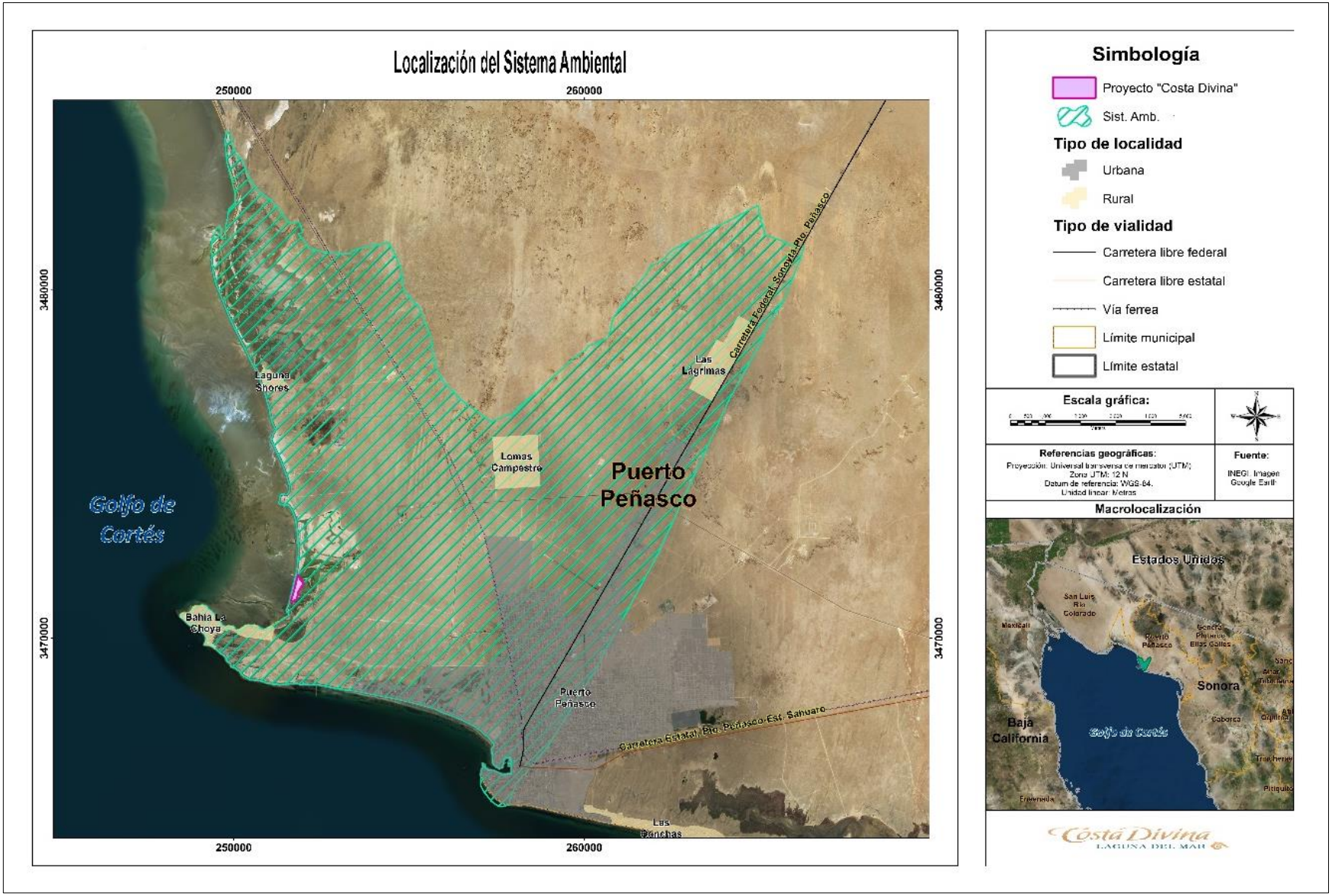


Figura IV-1. Mapa de Ubicación del Sistema Ambiental del proyecto Costa Divina-Laguna del Mar.

Cabe explicar que el SA corresponde en realidad a una cuenca hidrográfica, específicamente pertenece a subcuenca hidrológica RH-8CC en el sistema de Coordenadas *Universal Transverse Mercator* (UTM) en resolución 1:1 000 000 km y representados en escala 1:120 000 con *Datum* WGS84.

El SA que se consideró como unidad de estudio y de referencia para la presente MIA abarca una superficie aproximada de 149, 497,740.77 m2 (19,949.77 ha), y teniendo en cuenta la superficie del sitio del Proyecto, al superficie del proyecto (10.85 ha) representa 0.54 % de la superficie del SA.

El SA forma parte de la provincia geográfica y ecorregión del Desierto Sonorense tiene una dimensión 19,949.77 ha. Es parte de en materia de cuencas el área de estudio corresponde a la Región Hidrológica Sonora Norte (RH-8), la misma a nivel regional, se ubica en la cuenca "Desierto de Altar-Río Bamori" (RH8C), que a su vez se divide en cuatro subcuencas: Río Bamori, Río Sonoyta, Desierto de Altar y Costa Rica.

Tomando en consideración la amplitud del SA, se observa en la Figura IV-1, que la misma se extiende hacia el litoral oeste hacia el sur Puerto Peñasco y abarca varios ecosistemas no directamente interrelacionados) y debido a la extensión natural de esta subcuenca y sus proporciones, que rebasan el área de influencia de la obra, *dentro de esta se eligieron las características topográficas y ambientales acordes a los contenidos representativos de los ecosistemas influenciados directamente por el diseño del área de trazo de construcción de la obra*.

El SA presenta diversos tipos de vegetación, tales como matorral desértico micrófilo, matorral Sarcocaule y vegetación Halófita xerófila, estos últimos directamente relacionados con el desarrollo del proyecto. La evaluación de esta unidad responde a los objetivos subsecuentes de caracterización de impactos ambientales que obedecen a la elaboración de esta manifestación de impacto ambiental modalidad particular.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.2.1.1 Clima

El clima del SA, es seco semicálido, BWh(x')(e), de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por E. García (García, 1998), con lluvias en invierno menores al 10.2% y un porcentaje de precipitación media anual de 90.6 mm, caracterizándose por su escasa precipitación pluvial, altas temperaturas en verano llegando a una máxima de 34.9 en los meses de julio y septiembre, intensa radiación solar, baja humedad relativa y alta evaporación, posee con una temperatura media anual de 21.3°C y una temperatura mínima media de 14.5°C (SEMARNAT, 2004), como se puede apreciar la Figura IV-1. La estaciones más cercanas son de Puerto Peñasco, con el código de identificación 00026072 SMN, cuyas coordenadas geográficas son latitud 31°19'00"N y longitud 113°32'13"O, ubicada a una altitud de 10 msnm; y la estación 00026118 DGE con las coordenadas latitud 31°21'00"N, longitud 113°32'13"O y una altitud de 9 msnm (SMN, 2016).

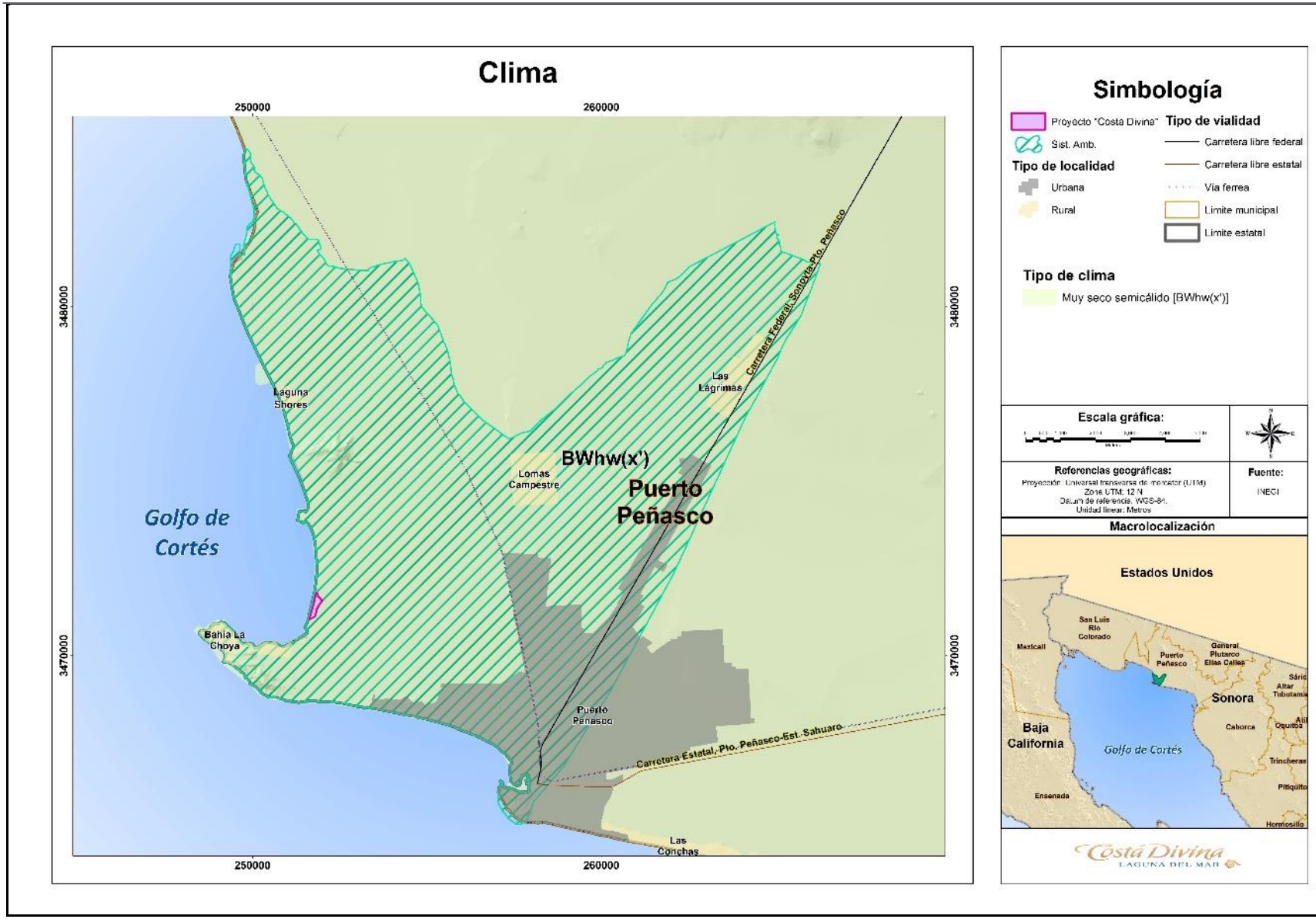


Figura IV.2-. Mapa de clima en el Sistema Ambiental.

IV.2.1.1.1 Temperatura

Con base en los registros históricos de las estaciones climatológicas 00026072 y 00026118 del Servicio Meteorológico Nacional (2016) se documentaron las variables de estos elementos climáticos con un promedio de 60 años de datos de la estación meteorológica en el municipio de Puerto Peñasco. En la siguiente tabla, se presenta los valores de este elemento climatológico, en función mínima, máxima y media mensual.

Tabla IV-1. Valores históricos de la temperatura.

Valores de tempera-tura °c	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
MÁXIMA	20.2	21.9	23.9	26.3	29.7	32.7	34.8	35.5	34.6	30.8	25.4	21.6	28.2
MÍNIMA	5.9	7.5	9.5	11.5	15.7	19.6	24.4	24.5	22.4	16.2	10.4	6.2	14.5
MEDIA	13.05	14.7	16.7	18.9	22.7	26.2	29.6	30	28.5	23.5	17.9	13.9	21.3

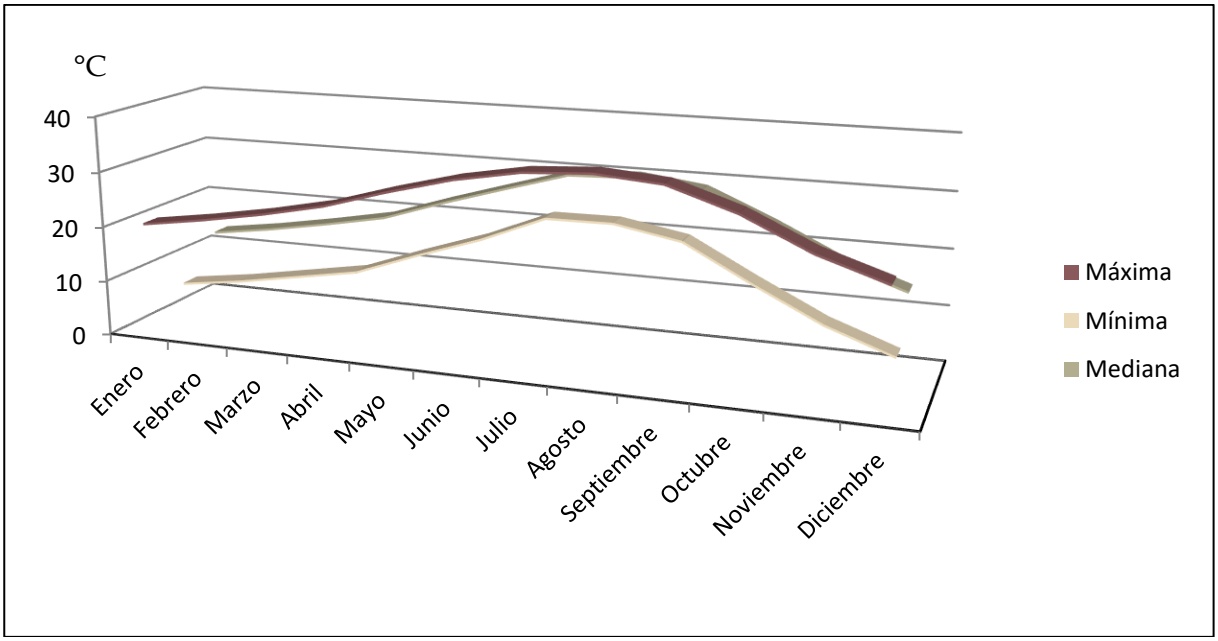


Figura IV-1. Régimen de valores máximo, mínimo y medio de la temperatura.

Se tiene identificado que los valores temperatura registrados en las inmediaciones del SA, alcanzan valor medio de 21.3°, iniciando los periodos de máximas temperaturas en los meses de junio a octubre con una media de 33.8, aunque su máximo histórico es de 44°C para el mes de junio; las temperaturas más bajas registradas están entre los meses de diciembre a marzo con una media de 7.2 °C, la más baja registrada es la correspondiente a enero con -5.75°C.

IV.2.1.1.2 Precipitación pluvial

Acorde con los valores de las estaciones meteorológicas 00026072 SMN y 00026118 DGE, los volúmenes de precipitación existentes son sumamente bajos, con una media aproximada a los 100 mm. La mayor incidencia de lluvias es en verano; los meses con mayor registro de precipitación son agosto, septiembre y octubre, siendo septiembre el mes más lluvioso con un máximo de 169.8 mm^3 en 46 años. En invierno tiende a presentarse precipitaciones del 25% anual, mientras que en los meses de marzo a julio las lluvias que se presentan son muy escasas no llegando al 8% anual en estos 5 meses. (SMN, 2016).

Tabla IV-1.1. Valores históricos de la precipitación.

Valores de precipitación (mm)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Máxima	46.5	37.5	25.5	18	12	8	26.4	21.8	169.8	121.5	48.5	57.5	593.2
Mínima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	6.7	7.6	5	2.1	0.5	0.5	3.9	8.5	21.5	21.5	8	12	98.1

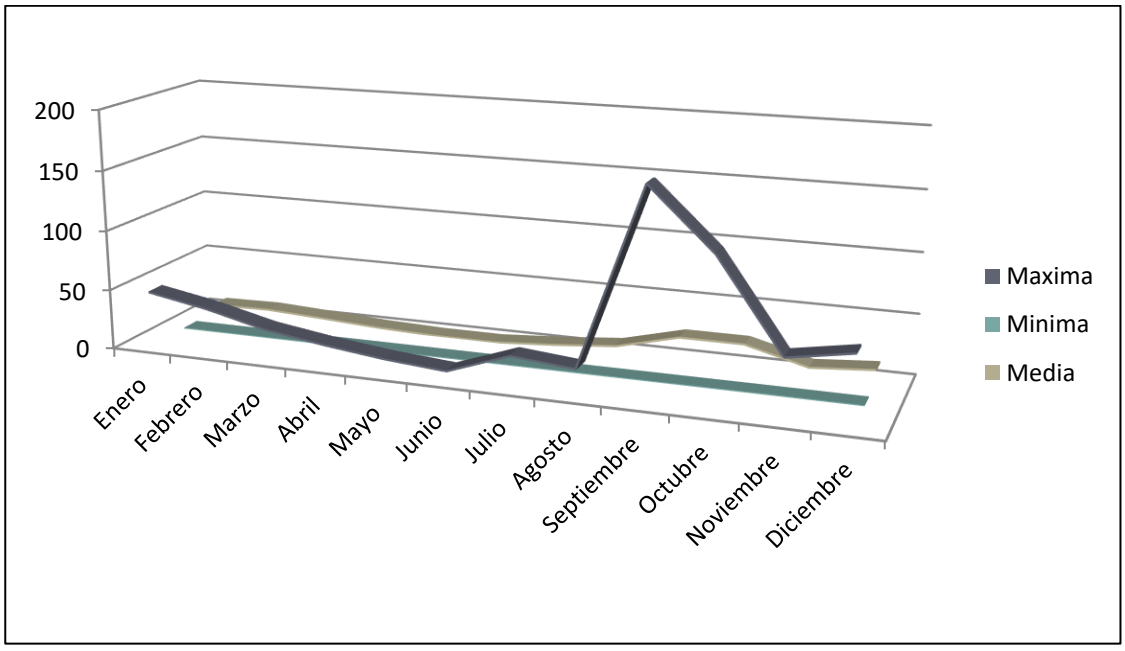


Figura IV-2. Régimen de valores máximo, mínimo y medio de los valores en precipitación histórica.

IV.2.1.1.3 Evaporación

El proceso de evaporación resulta ser considerable y muy superior al agua precipitada debido a las escasas lluvias prevalecientes en la región, definiendo un balance de precipitación-evaporación muy desequilibrado.

De acuerdo a los datos de la estación meteorológica 00026072 (SMN, 2016) se describen los resultados de la Tabla IV-2. Los valores de mayor evaporación a lo largo del año se encuentran en los meses de mayo a septiembre con una media de 251.24 mm^3, mientras que de diciembre a febrero son los meses con menos evaporación al tener una media de 106.5.

Tabla IVIV.2-2. Valores históricos de evaporación.

Valores de evaporación (mm)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Media	98.2	120.9	178.7	213.6	252	265	259.7	258.8	220.3	191.8	141.4	100.4

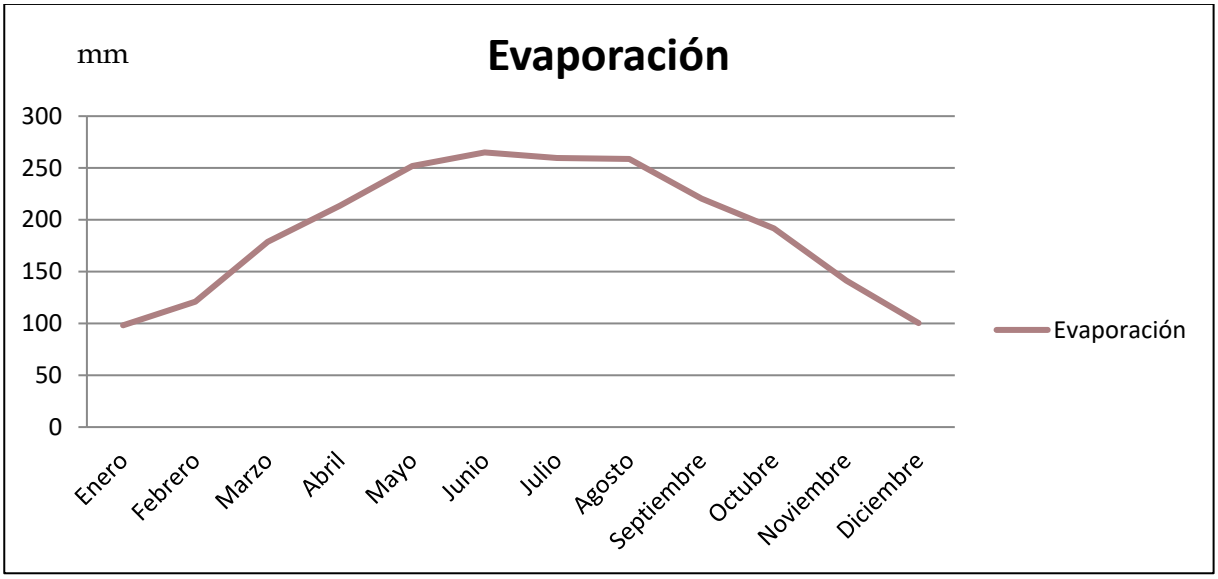


Figura IV.2-3. Régimen de valores máximo, mínimo y promedio de los valores en evaporación histórica.

Los procesos de infiltración debido al número de registros de precipitación previamente mencionados, parecen deducir que las tasas de infiltración mayores se encuentran en los meses de septiembre y octubre donde parece coincidir los mayores valores de precipitación con una evaporación de menores valores en comparación con lo registrado en el resto del año. Sin embargo la variación producto de los eventos meteorológicos extra normales puede modificar dichos valores establecidos.

IV.2.1.1.4 Climograma

La temperatura y precipitación demuestran las variaciones tienen rangos de diferencia típicos en las regiones áridas y semiáridas del país. Los meses con condiciones menos extremas son aquellos donde la precipitación es mayor, lo que probablemente genera un ambiente de humedad que amortigua la temporada más cálida. La evapotranspiración es alta en comparación con su precipitación, debido a la influencia del Golfo de California.

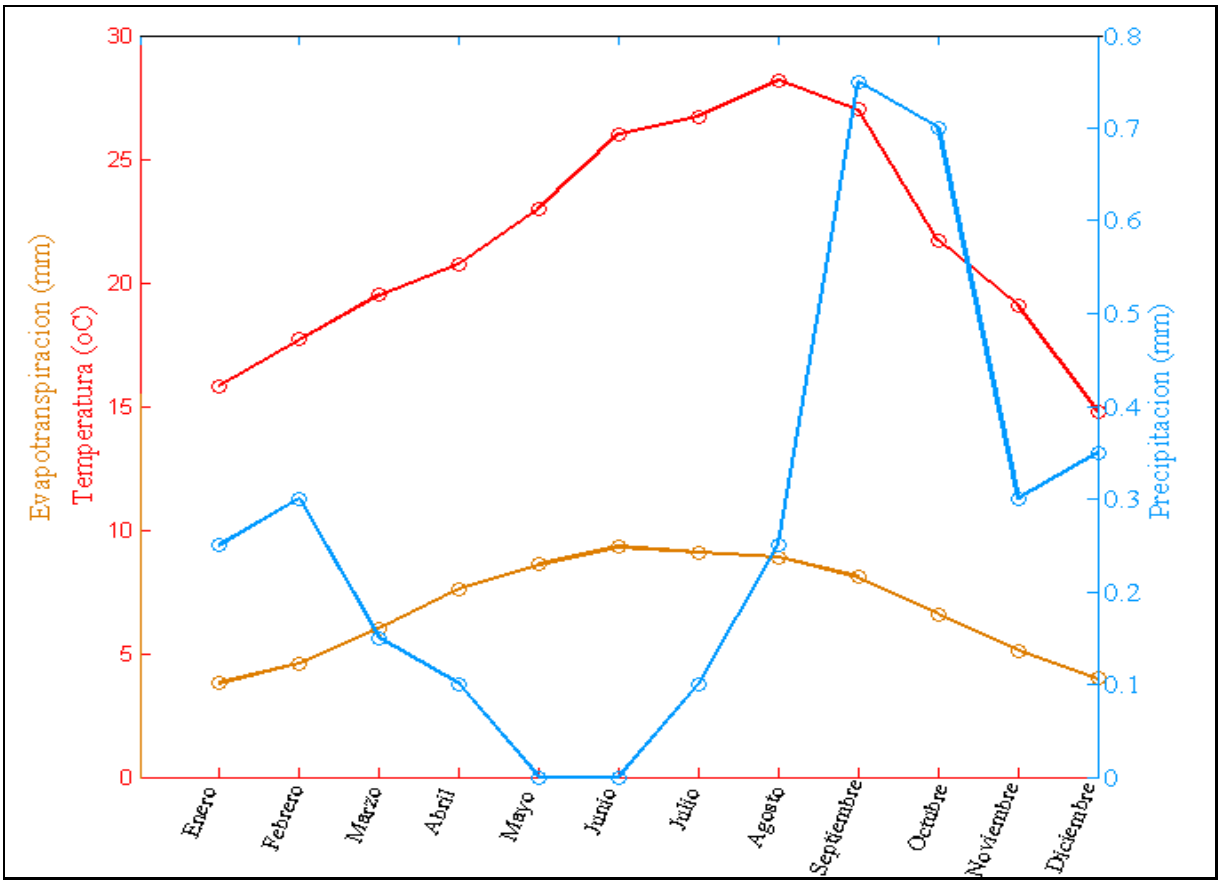


Figura IV-4. Rangos comparativos de las valores de cada elemento climático.

Tabla IV-3.Elementos y eventos climáticos de las estaciones meteorológicas 00026118 y 00026072.

Elemento o evento climático Estación meteorológica 00026118 Estación meteorológica 0002607	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Temperatura máxima (°C)	19	21.2	22.9	25.2	29	32.5	34.5	35.2	33.9	30.4	24.7	19.8	27.4
Temperatura máxima (°C)	21.4	22.6	25	27.5	30.4	33	35.2	35.9	35.4	31.2	26.1	23.5	28.9
Temperatura media anual (°C)	11.6	13.5	15.5	17.5	21.9	25.8	29.9	30.3	28.2	22.9	17	12.4	20.5
Temperatura media anual (°C)	14.5	15.9	18	20.4	23.6	26.6	29.4	29.8	28.9	24.1	18.9	15.5	22.1
Temperatura mínima (°C)	4.2	5.8	8	9.8	14.8	19.1	25.3	25.4	22.4	15.5	9.3	4.9	13.7
Temperatura mínima (°C)	7.7	9.2	11	13.3	16.7	20.1	23.6	23.6	22.4	17	11.6	7.5	15.3
Precipitación normal (mm)	5.6	7.9	3.7	1.8	0.5	0.5	4.4	7.2	29	26.7	10.9	10	108.2
Precipitación normal (mm)	7.9	7.3	6.4	2.4	0.5	0.6	3.4	9.8	14.1	16.4	5.2	14.1	88.1
Días con lluvia (%)	1.1	1	0.8	0.4	0.2	0.2	0.9	1.3	0.9	1.7	0.8	1.3	10.6
Días con lluvia (%)	11	1.1	1	0.5	0.1	0.2	0.8	0.7	0.8	1.4	0.8	1.6	10.1
Niebla	1.7	1	0.4	0.3	0.1	0.2	0	0.2	0.3	1.3	1.4	1.2	8.1
Niebla	1.1	0.6	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.4	0.8	0.9	1.7	6.7
Granizo	0	0	0	0.2	0	0.1	0	0	0	0.2	0	0	0.5
Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tormenta eléctrica	0	1	0	0	0	0.2	0.6	1	0.5	0.3	0.1	0	2.8
Tormenta eléctrica	0	0	0.1	0	0	0	0.5	0.1	0.1	0.2	0	0	1
Evaporación	Sin Dato												
Evaporación	98.2	120.9	178.7	213.6	252.1	265.2	259.7	258.8	220.3	191.8	141.4	100.4	2301.1

IV.2.1.1.5 Vientos

Los vientos en el SA se conforman de masas de aire calientes, secos y estables, teniendo temperaturas entre los 15 y 31 en promedio; mientras que la dirección del viento conforme a reportes obtenidos (Windfinder, 2016) en enero, febrero y marzo los vientos dominantes son al sureste; abril a septiembre, durante el verano, provienen del suroeste y son al noroeste, y de octubre a diciembre son del noroeste y van al sureste, es una región favorecida por las brisas marinas que provoca una disminución de la temperatura e incremento de la evaporación en verano, con la humedad que trae consigo. Respecto a sus velocidades de enero a marzo se presentan algunas corrientes de chorro de hasta 16.2 km/h y que en ocasiones producen pequeñas tolvaneras; de julio a noviembre la velocidad es de 0 a 1.62 km/h siendo una temporada de calma, mientras en invierno es de 5 a 8 km/h combinados periodos de calmas (SMN, 2016).

La erosión eólica que produce este fenómeno es de manera gradual, sin presentarse cambios rápidos en las topoformas, especialmente en las dunas en proceso de estabilización (SEMARNAT, 2004). En la siguiente tabla, se muestran los valores medios mensual tomados entre 2013-2016 diariamente de 7 am a 7 pm.

Tabla IV-4. Valores históricos del Viento. (Windfinder, 2016).

Propiedades del viento/ mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Dirección	SE	SE	SE	NO	NO	O	NO	NO	NO	SE	S	SE	NO
Probabilidad	9	7	8	10	18	7	31	16	25	4	44	17	16
Velocidad media	5	6	6	7	7	7	9	8	7	5	9	7	6
Temperatura media	15	18	18	22	22	25	31	31	29	26	19	15	22

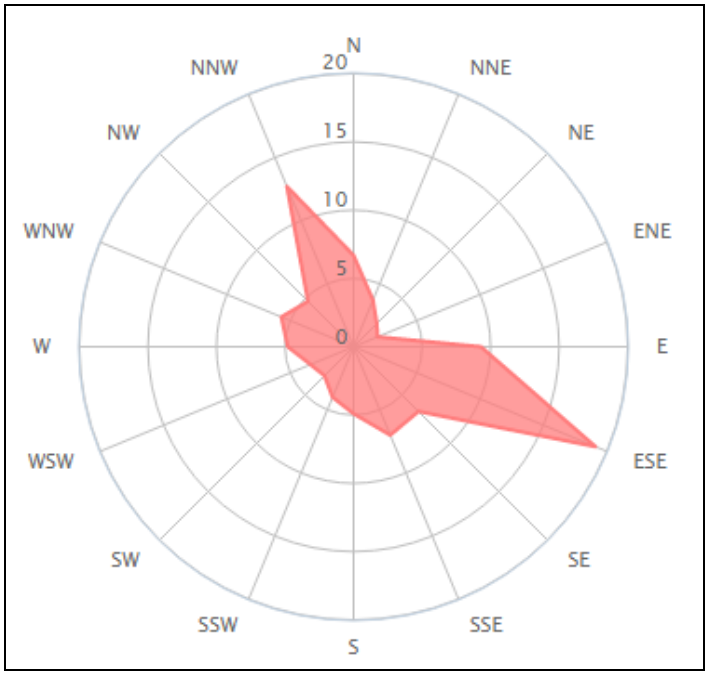


Figura IV-5. Dirección del viento anual, media histórica. (Windfinder, 2016).

IV.2.1.1.6 Insolación

En la región la insolación es alta, ocasionada por la ausencia de nubes en la atmosfera y su escasa humedad. Las horas de insolación mínimas van desde 10 horas, y las máximas desde 14 horas; situación que podría alterarse por lluvias o días nublados, aun cuando estadísticamente el 90% de los días del año son despejados. Los valores de radiación van desde 5 hasta 6 KW-h/m^2 (Taaddei et. al., 2014).

IV.2.1.2 Fenómenos Meteorológicos

Entre los fenómenos meteorológicos que se presentan en el municipio son depresiones tropicales, tormentas eléctricas y heladas.

IV.2.1.2.1 Ciclones

La incidencia ciclónica es muy escasa presentándose el periodo de mayor riesgo durante el mes de septiembre ya que es el período esperado de húracanes o tormentas incidiendo en la dinámica de vientos. En la zona no se han registrado tormentas ni húracanes intensos debido que la península de Baja California ofrece una barrera, sin embargo algunos fenómenos atmosféricos del pacífico han llegado a ocasionar estragos. Aunque llegan en forma de huracán a la península, al chocar con tierra, baja su intensidad convirtiéndose en tormenta tropical llegando muy reducido en intensidad al Puerto Peñasco.

Se estima que una aparición probable de huaracan es del 0.05% y de tormenta tropical es de 0.10% (SEMARNAT, 2004). En siguiente Tabla se presentan los ciclones que han afectado la región de Puerto Peñasco y la Figura IV-7 se presenta el grado de peligro de la presencia de huracanes.

Tabla IV-5. Ciclones que han afectaron en la región de Puerto Peñasco históricamente.

Nombre del fenómeno atmosférico	Temporada	Año	Forma en que llego el fenómeno a la región	Intensidad de daños
Huracán Joanne	30 de septiembre -7 de octubre	1972	Tormenta tropical	Baja
Huracán Nora	16 – 26 septiembre	1997	Tormenta tropical	Alta
Huracán Marti	18- 23 de septiembre	2003	Tormenta tropical	Baja
Huracán Odile	10-19 septiembre	2014	Tormenta tropical	Alta
Huracán Newton	7-8 septiembre	2016	Tormenta tropical	Baja

IV.2.1.2.2 Granizadas

El porcentaje de incidencia de granizo es casi cero, los últimos 40 años la estación 00026072 no ha registrado granizo; mientras que la estación 00026118, en 12 años tiene un registro en abril, junio y octubre.

Tabla IV-6. Valores históricos de granizo.

Estadística histórica con porcentaje de los días con granizo (Servicio Meteorológico Nacional, 2016)													
Porcentaje (%) de los días con granizo	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
Porcentaje de incidencia	0	0	0	0.2	0	0.1	0	0	0	0.2	0	0	0.5

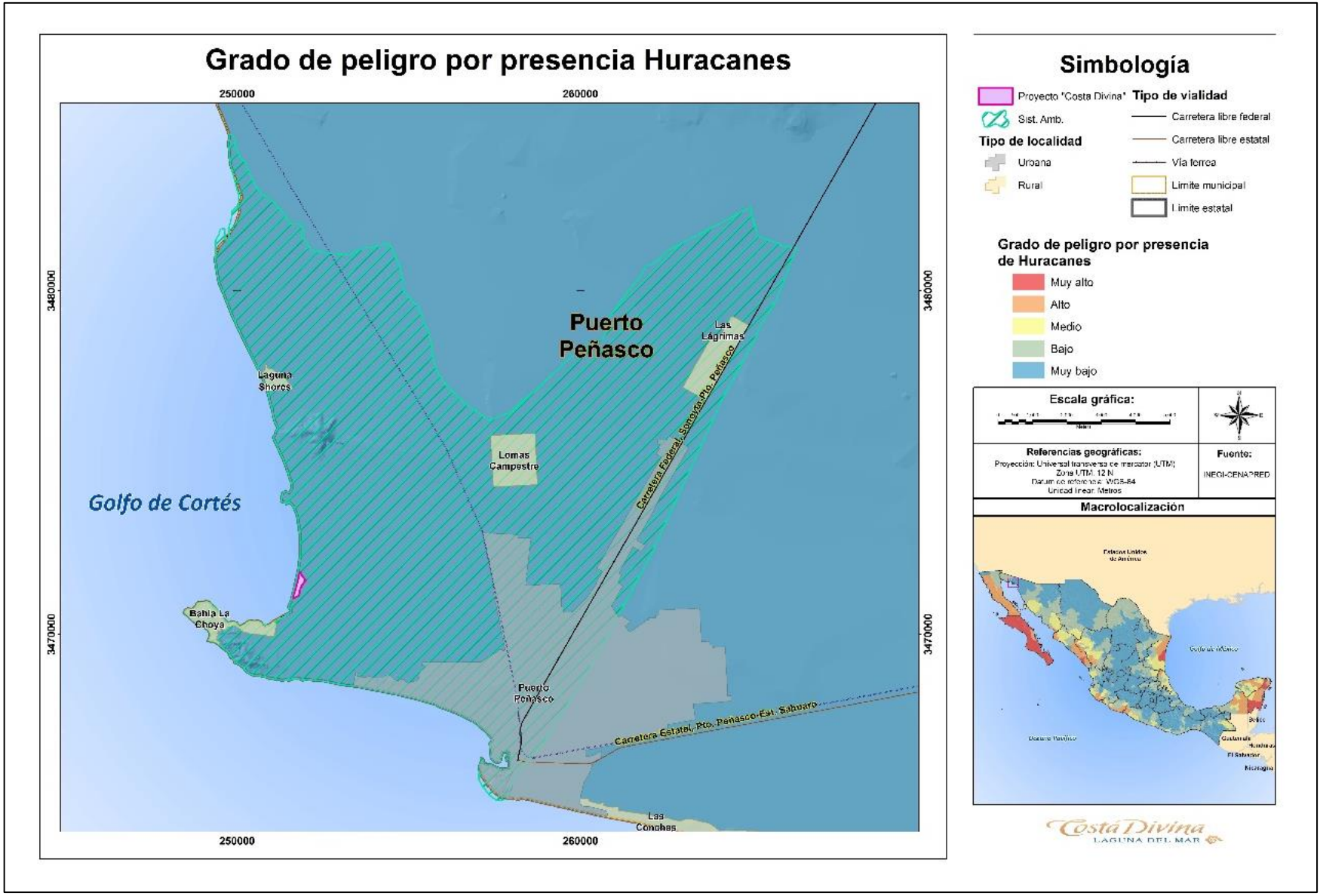


Figura IV-6. Mapa de peligro por presencia de huracanes en el Sistema Ambiental.

IV.2.1.2.3 Días nublados, nieblas y tormentas eléctricas

Nublados

El SA por su ubicación latitudinal, forma parte de un cinturón de zonas áridas en el que prevalece un sistema de alta presión originado por la confluencia de masas de aire frío y tropical, lo que provoca cielos despejados con amplia exposición solar.

Respecto a los datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se puede intuir que los meses con mayores días de nublados son de agosto a enero. También por el porcentaje de lluvia de días se puede intuir que de agosto a octubre se forman en el Pacifico húracanes y tormentas tropicales y de diciembre a enero son los nortes, como se observa en la siguiente Tabla.

Tabla IV-7. Valores históricos de los días con lluvia.

Estadística histórica con porcentaje de los días con lluvia (%) (Servicio Meteorológico Nacional, 2016)													
Porcentaje de los días con lluvia (%)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Estación meteorológica 00026118	1.1	1	0.8	0.4	0.2	0.2	0.9	1.3	0.9	1.7	0.8	1.3	10.6
Estación meteorológica 00026072	1.1	1.1	1	0.5	0.1	0.2	0.8	0.7	0.8	1.4	0.8	1.6	10.1

Niebla

Aunque los porcentajes más altos se dan de octubre- enero las probabilidades de ocurrencia son muy pocas, como se puede apreciar en la siguiente Tabla.

Tabla IV-8. Valores históricos de los días con niebla.

Estadística histórica con porcentaje de los días con niebla (%) (Servicio Meteorológico Nacional, 2016)													
Porcentaje de los días con niebla (%)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Estación meteorológica 00026118	1.7	1	0.4	0.3	0.1	0.2	0	0.2	0.3	1.3	1.4	1.2	8.1
Estación meteorológica 00026072	1.1	.06	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.4	0.8	0.9	1.7	6.7

IV.2.1.2.4 Tormentas eléctricas

La ocurrencia de tormentas eléctricas es muy baja, presentándose con mayor frecuencia en septiembre, tiene un patrón de comportamiento en periodo de tormentas tropicales y ciclones, en febrero y marzo coincide con el fin de temporada de frentes fríos.

Tabla IV-9. Valores históricos de los días con tormenta eléctrica.

Estadística histórica con porcentaje de los días con tormenta eléctrica (SMN, 2016)													
Porcentaje (%) de los días con tormenta eléctrica	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Anual**
Estación meteorológica 00026118	0	1	0	0	0	0.2	0.6	0.1	0.5	0.3	0.1	0	2.8
Estación meteorológica 00026072	0	0	0.1	0	0	0	0.5	0.1	0.1	0.2	0	0	1

IV.2.1.2.5 Sequías

De acuerdo al Programa Nacional contra la Sequía (PRONACOSE), se tienen problemas de abastecimiento de agua potable, como resultado del crecimiento demográfico. Debido al grave problema de sequía que atraviesa el municipio, el sector ganadero atraviesa pérdidas importantes en el número de cabezas y peso del ganado. También la disponibilidad de agua subterránea es un problema grave, ya que esta zona tiene el estatus de sobreexplotada. (PRONACOSE, 2014).

La escala de intensidades de sequía va desde anormalmente seco (D0), Sequía moderada (D1), Sequía severa (D2), Sequía Extrema (D3) hasta Sequía excepcional (D4). Conforme a la interpretación de la Tabla IV-10, en el año 2016 el municipio de Puerto Peñasco ha presentado un periodo de mayor intensidad en su sequía, pasando de moderada (D1) a severa (D2) el segundo semestre. Durante el 2008, 2011 y 2014 había presentado periodos de anormalmente seco (D0) con periodos de sequía moderado (D1) en los meses de enero a agosto; y en el 2016 ya encontramos (D2) de julio a septiembre, cuando debería ser temporada más húmeda por la presencia de tormentas tropicales que al parecer este año no llegaron a humedecer la zona, igualmente importante en la región es la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO) que oscila entre una fase fría y caliente cada 20 - 30 años debido a los cambios en el Pacífico nororiental y tropical, la que puede acentuar los efectos de eventos durante su fase positiva debido a bajas presiones en el pacífico del norte lo que influye en mayores temperaturas de la superficie oceánica, incrementando los efectos de El Niño si este se encuentra presente, o debilitando condiciones de La Niña si se encuentra presente. Durante su fase negativa (menores temperaturas oceánicas y mayores presiones de la superficie del pacífico norte) la PDO fortalece el fenómeno de La Niña, si este se encuentra presente (PRONACOSE, 2014), lo anterior se puede observar de forma gráfica en la Figura IV-8 y 9.

Tabla IV-10. Intensidad de sequía de acuerdo al mes y año.

Año	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Setiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
2008	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	Sin dato	D0	D0	D0	D0
2009	D0	D0	D0	D0	Sin dato	D0	D0	D0	D0	D0	D1	D0

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2010	D0	D0	D0	Sin dato	Sin dato	Sin dato	D0	D0	D0	D0	D0	D0
2011	D0	D0	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D0	D0	D0	D0
2012	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0
2013	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
2014	Sin dato	Sin dato	D0	D0	D1	D1	D1	D1	D0	D0	D0	D0
2015	D0	Sin dato	Sin dato	D1	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	D0	D0
2016	D0	D0	D1	D1	D1	D2	D2	D1	D2			

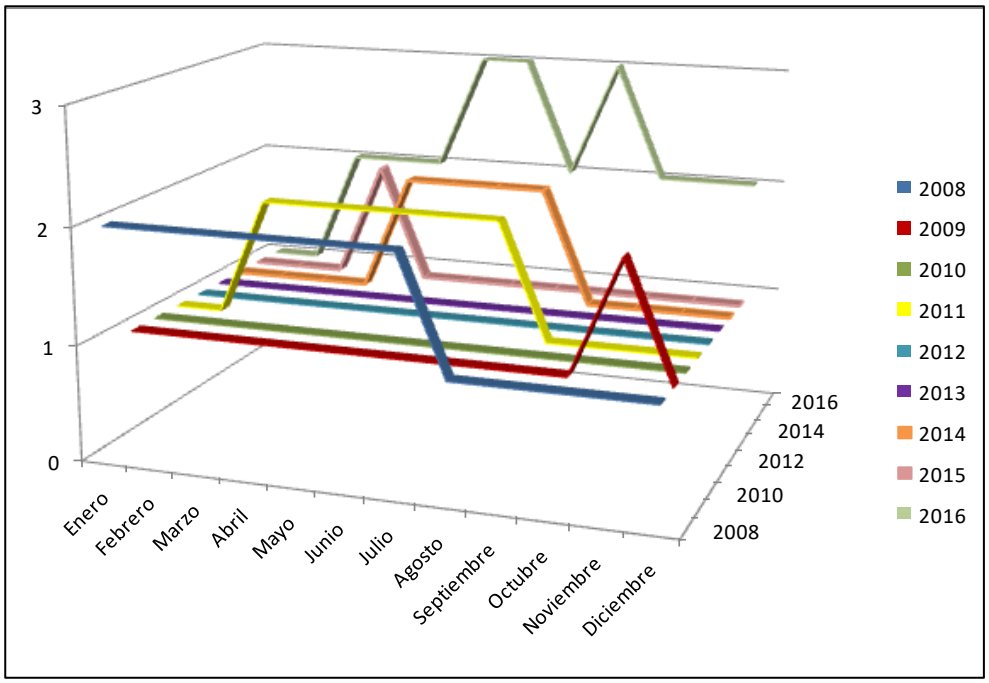


Figura IV-7. Grafica de la intensidad de las sequías en el periodo 2008-2016.

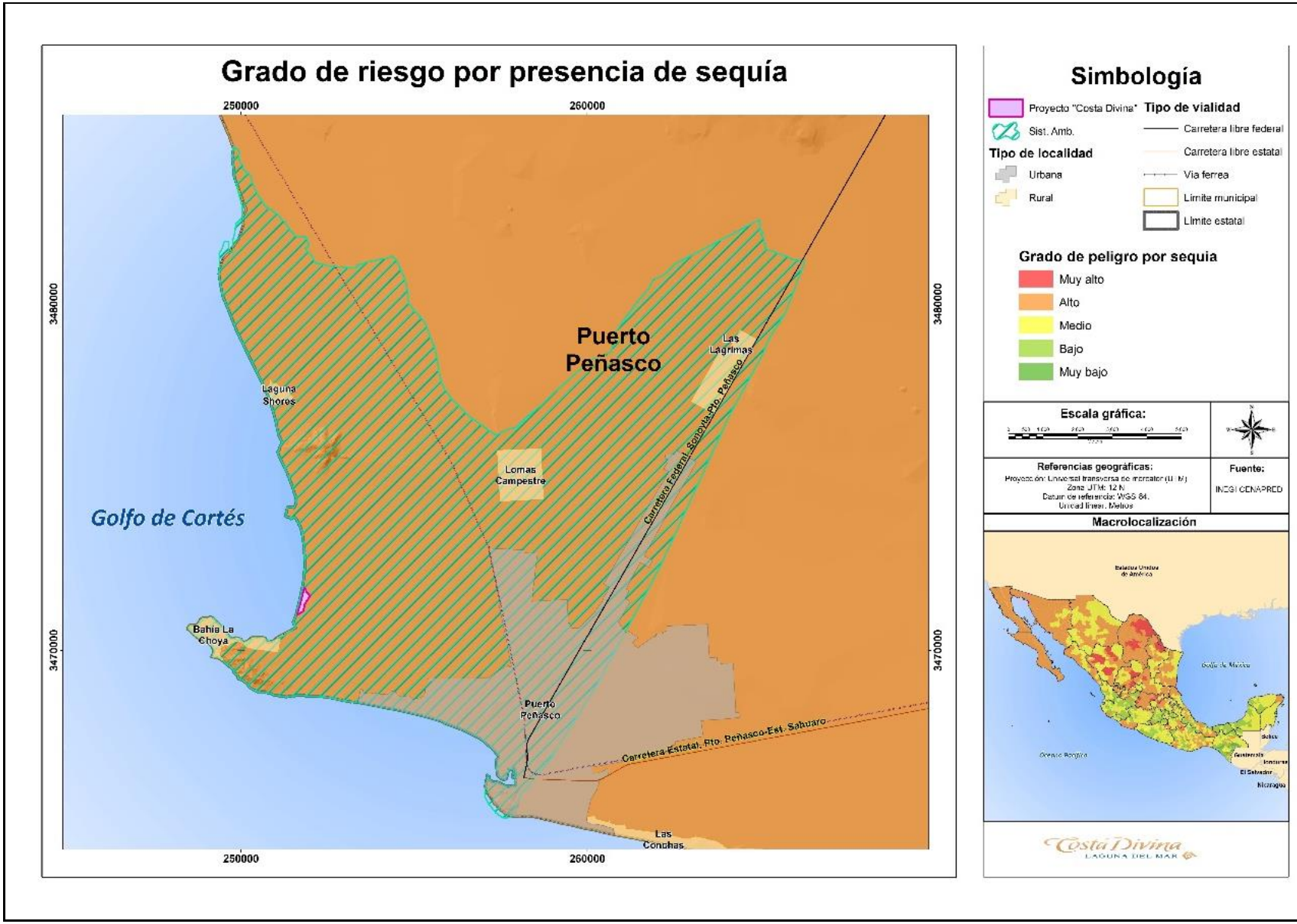


Figura IV-8. Mapa de sequia

IV.2.1.3 Geología

En la región se presentan tres grupos principales de tipos de rocas clasificadas de acuerdo a su origen (CONAGUA, 2009):

- Rocas ígneas: Se presentan rocas intrusivas graníticas del periodo Cretácico aflorando al sureste oriente de la ciudad de Puerto Peñasco.
- Rocas Sedimentarias: Al oeste de la ciudad de Sonoyta afloran rocas de diferentes edades. Por su posición estratigráfica se le considera anteriores al Cretácico y corresponden a calizas, dolomías y areniscas cuarcíferas.
- Rocas metamórficas: Representado principalmente por Gneises que afloran en la zona en asociación con granitos (probablemente del Precámbrico) y forman el basamento geológico. Forman las elevaciones montañosas como la Sierra la Espuma, Sierra el Durazno y Cerro la Nacha. Además se encuentran afloramientos en Quitobac, Sierra de San Francisco y en la Sierra Pinta al suroeste de Sonoyta.

En el área se presentan dos conjuntos litológicos. El primero, conocido como el Complejo Bámori, forma el basamento cristalino del Noroeste de Nuevo México y se extiende y aflora en la zona de Caborca y Sonoyta, en las Sierra la Salada, Los Tolitas y Tanques, Blanca, San Francisco, Pinta y al Sur de San Antonio. Dicho conjunto está representado por rocas ígneo-metamórficas del Precámbrico temprano. Están constituidas por esquistos, cuarcitas, anfibolitas y gneis, cuyas dataciones varían entre los 1,700 y 1,800 millones de años. El Granito Mesteñas aflora en el área de Caborca y está fechado con una edad de 1,100 a 1,440 millones de años. El segundo conjunto está formado por una serie de rocas sedimentarias del Precámbrico Tardío que aflora en la zona de Caborca. Este está constituido por dolomías con abundantes estromatolitos, areniscas cuarcíferas, lutitas y calizas que tienen una edad de 700 millones de años (CONAGUA, 2009). El tipo de roca más frecuente es la Ígnea extrusiva de basalto (15%) de brecha volcánica basáltica (1.89%) y dacita (0.22%). Ígnea intrusiva compuesta de granito (2.66%) granodiorita (0.11%) y tonalita en un 0.03%. En menor proporción de roca se encuentra la metamórfica de tipo gneis (1.17%) y esquisto (0.02%).

Por otra parte, el periodo Cenozoico está representado por la exclusión de grandes volúmenes de rocas volcánicas producto de magmatismo, iniciado a fines del Cretácico y que continuó en el Terciario Inferior. Para el Mioceno Medio, los esfuerzos tensiónales que afectaron la región provocaron una serie de fallamientos normales generando un sistema de sierras y valles paralelos, así como vulcanismo basáltico con presencia de rocas extrusivas (traquitas y andesitas) como las encontradas en el Río Sonoyta. El período Cuaternario está caracterizado por una transgresión marina que ocasionó el depósito de sedimentos en las planicies occidentales. La acción del agua y del viento ha generado depósitos aluviales, fluviales, litorales, palustres y lacustres, los cuales constituyen gran parte del área.

Existen depósitos lacustres en zonas de baja energía de oleaje, como en las grandes planicies de inundación al oeste del Delta del Río Colorado, en el Estero la Ramada en la costa de Baja California y en Estero las Lisas en Bahía Adair, así como en las Ciénegas del Doctor. Depósitos palustres existen en la Ciénega de Santa Clara y en la porción oeste de Bahía Adair, así como depósitos de origen eólico que se localizan en la costa y tierra adentro de la línea de costa, conformando dunas (Merriam, 1969).

Con respecto de la Geología estructural de la región, en esta zona debe considerarse los efectos causados por la Revolución Mazatzal y la Orogenia Greenville, así como la Orogenia o magmatismo del terciario medio. Estos últimos fueron principalmente magmáticos más que de carácter deformacional, por lo que su influencia no está ligada con las características estructurales de la región (CONAGUA, 2009).

Algunos eventos orogénicos posteriores fueron determinantes en la geología estructural de la región. Por ejemplo, a finales del Pérmico se presentó un periodo de actividad compresional asociado a la Revolución Apalachiana, que ocasiono plegamiento y levantamiento de la porción central de la entidad. Posteriormente, en el Cretácico medio se manifestaron como fallas de cabalgadura de rocas jurásicas sobre cretácicas y pliegues recumbentes hacia el Noreste; estas se localizan en el Norte de Sonora.

La Orogenia Laramide provocó plegamientos como el de la región Sahuaripa-Arivechi cuya dirección es NW-SE, así como las cabalgaduras sobre el grupo formacional Cabullona del Cretácico Superior en la región de Naco y Agua Prieta (Rangin, 1977). Una vez culminado el proceso de subducción de la placa oceánica en el Mioceno Medio, comenzó a actuar en la región una tectónica distensiva, a la que se atribuye la formación del sistema de fracturas y fallas normales con orientación N-S y NW-SE, que originaron las sierras y valles paralelos, expresión morfológica más representativa de la región.

En términos de sismicidad, el delta del Río Colorado es una de las áreas sísmicas más activas del mundo ya que se ubica en la zona de unión entre la Placa del Pacífico con la Placa de Norteamérica, por lo que la agregación de materiales tiene una dinámica de mayor movimiento. El delta es atravesado por varias fallas conocidas que incluyen las Fallas Imperial, Cerro Prieto y Laguna Salada por lo que se presentan temblores de diversas magnitudes los cuales se han venido registrando desde 1852 y con magnitudes mayores a 7.0 grados en la escala de Richter (Burnett, 1997) la mayoría de los cerros encontrados están compuestos por gneises cuarzo–feldespáticos bandeados, clasificados petrográficamente como gneises cuarzo–feldespáticos de biotita y moscovita. En algunos sectores los gneises se encuentran muy foliados definidos por la orientación de biotita y por el bandeamiento que forman los minerales leucocráticos. (Arvizu et al., 2009). A continuación se muestra una fotografía del suelo presente en el área del Proyecto y la Figura IV-11 muestra la litología del SA.

Figura IV-9. Fotografía que muestra la arena presenta textura ígnea, mostrando un aspecto granudo.

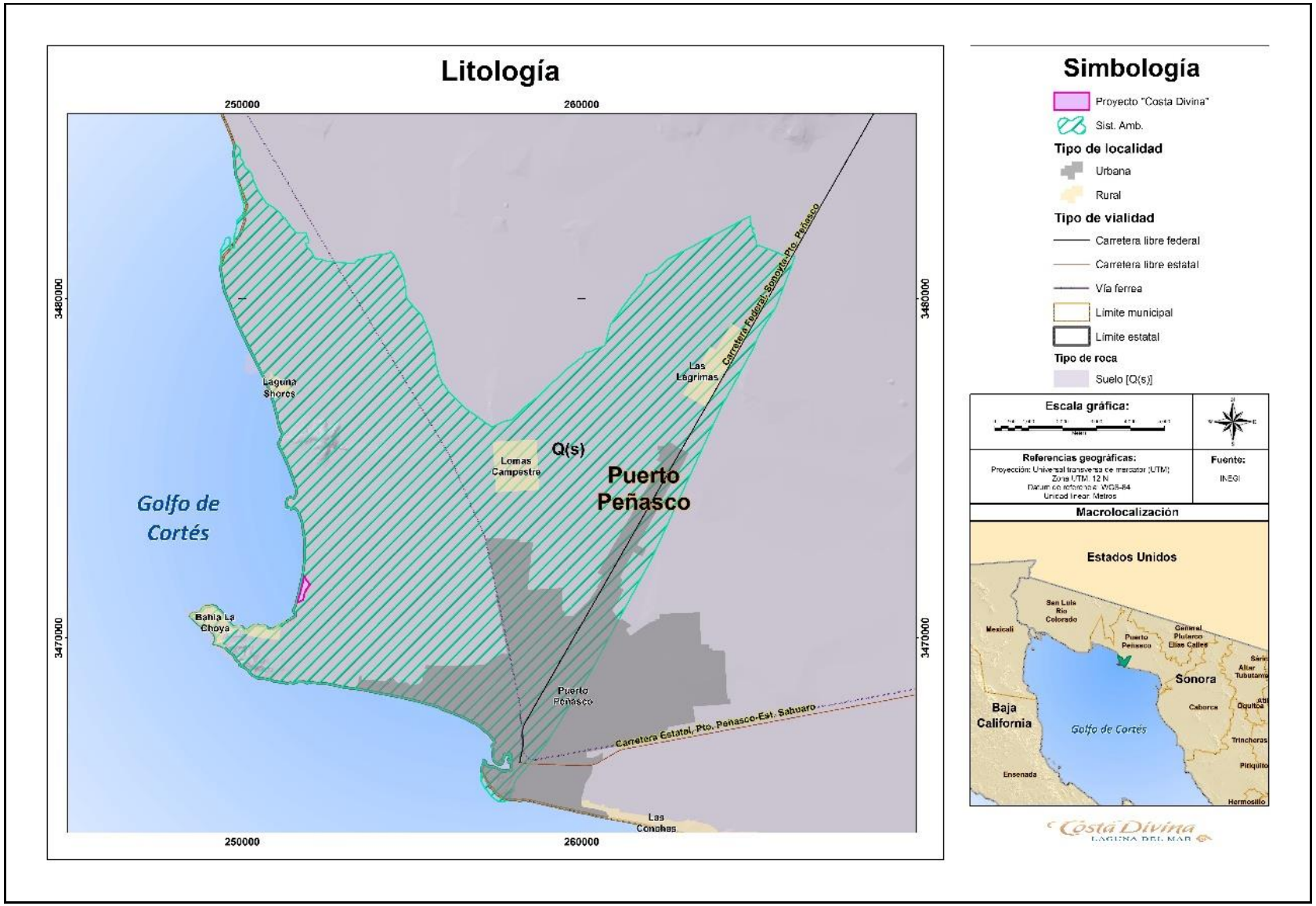


Figura IV-10. Mapa litológico Sistema Ambiental.

IV.2.1.4 Fisiografía y orografía

IV.2.1.4.1 Fisiografía

De acuerdo a la ubicación del SA, se sabe que pertenece a la provincia fisiográfica denominada Desierto Sonorense, esta unidad adopta la forma de una cuña orientada hacia el oriente con la Sierra Madre Occidental y en su extremo sur con la **Llanura costera del Pacífico**, penetra al Noreste del estado de Baja California y parte de Sonora abarcando los terrenos costeros y deltaicos entre los que destaca el valle de Mexicali en sus porciones Nororiental y Oriental. La provincia se subcompone a su vez de tres subprovincias denominadas Sierras y Llanuras Sonorenses, Desierto de Altar y la discontinuidad de Sierra del Pinacate.

El SA utilizado en la presente manifestación se encuentra incluido en la subprovincia del Desierto de Atar, está conformada por altitudes menores a 200 m y planicies arenosas y campos de dunas semilunares con laderas abruptas. La superficie de esta subprovincia **11,556.29 km²** en Sonora, ocupa parte de tres municipios: San Luis Rio Colorado, Puerto Peñasco y General Plutarco Elías Calles. En la parte occidental se localiza el mayor Delta del país: El río colorado. La región está constituida dominantemente de campos de dunas semilunares (tipo barján), con la ladera abrupta y los cuernos del lado opuesto (Sotavento). Estos cambios son interrumpidos al oriente del delta y al Norte de la Bahía de San Jorge por lomeríos de rocas metamórficas del precámbrico. En la Figura IV-12 se muestra el mapa de la fisiografía del SA.

IV.2.1.4.2 Orografía

Las condiciones orográficas de la región, son básicamente de planicies constituidas por dunas de pendientes suaves, con cotas de terreno de entre 5 y 15 metros sobre el nivel del mar (H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco). También se encuentran algunas elevaciones al norte, dando origen a la Sierra el Pinacate, que presenta elevaciones cercanas a los 500 msnm, así como a la Sierra Blanca, con elevaciones cercanas a los 125 msnm.

En la porción Oeste se origina un peñasco denominado La Cholla, el cual tiene elevaciones cercanas a los 100 msnm, así mismo en la zona urbana de Puerto Peñasco se ubica un peñasco, de donde toma el nombre la población. El resto es prácticamente plano, definiéndose una pendiente suave de Norte a Sur, la Figura IV-13 muestra la orografía del SA.

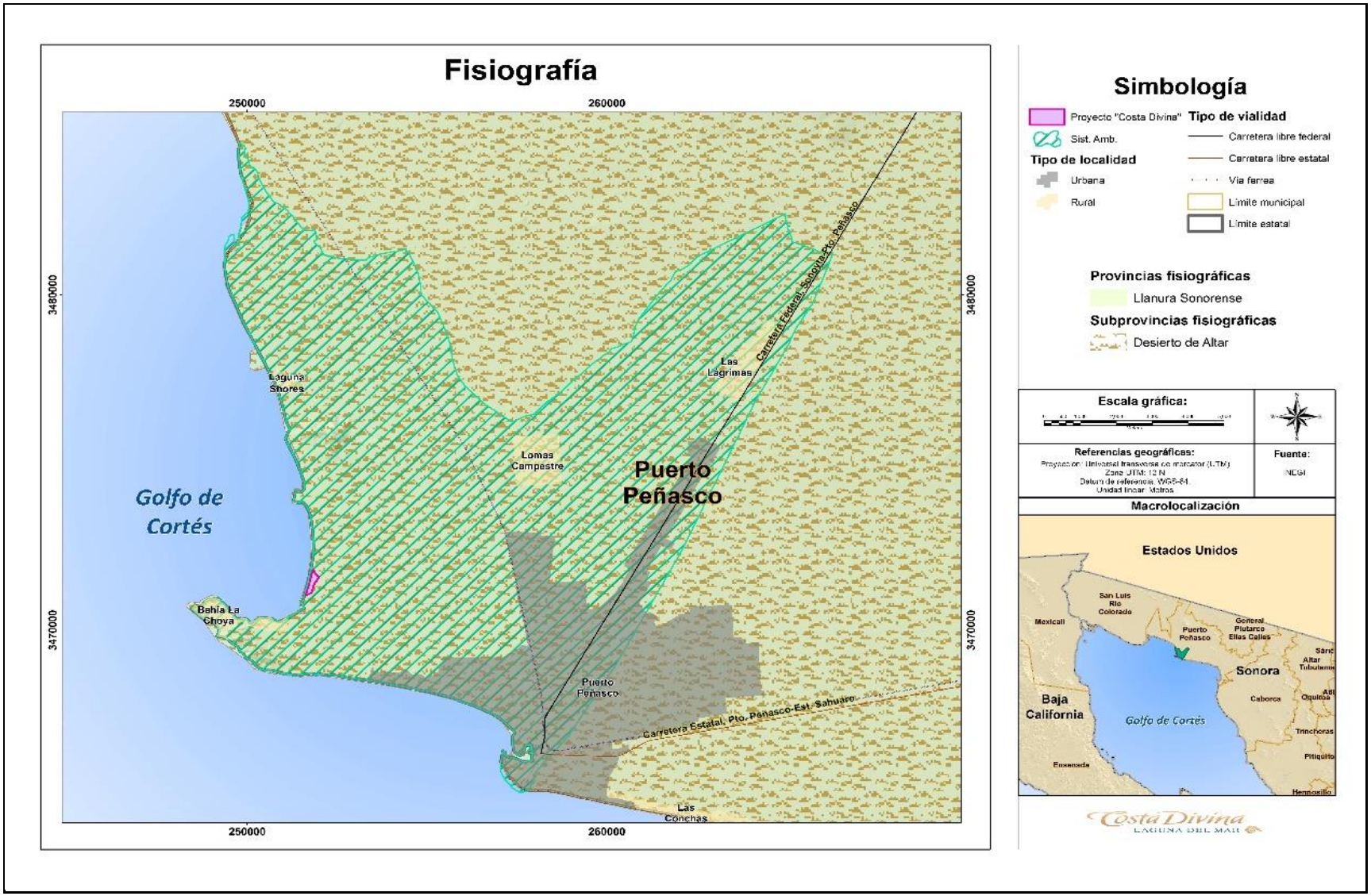


Figura IV-11. Mapa Fisiográfico Sistema Ambiental.

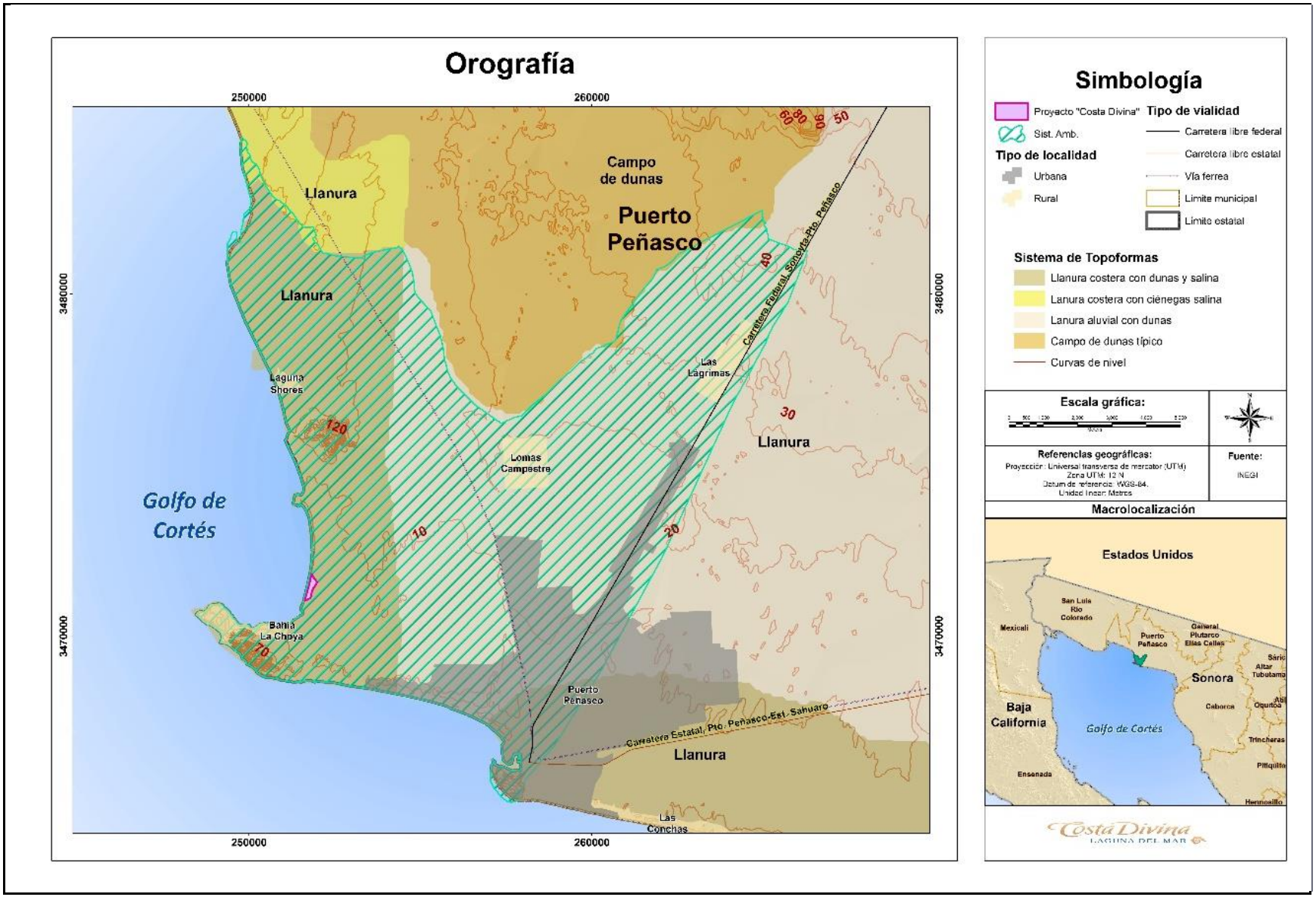


Figura IV.2-12. Mapa orográfico Sistema Ambiental.

IV.2.1.5 Geomorfología

El SA perteneciente a la cuenca del Rio Sonoyta, misma que se encuentra entre un sistema geomorfológico de llanura lacustre. La zona se encuentra básicamente en una etapa geomorfológica de madurez, dado que su estado de erosión es bastante avanzado (CONAGUA, 2009). Hacia la parte alta de la cuenca del Río Sonoyta se forma un valle de considerable amplitud y por otra parte, existen rasgos estructurales que influyen en la modificación de la morfología, propiciando en algunas zonas un rejuvenecimiento en el régimen erosivo y cambios en los caracteres geomórficos.

El área ocupa parte de la Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses y de la Subprovincia Desierto de Altar, además de la Discontinuidad Sierra del Pinacate y de acuerdo con las características del paisaje se presentan varios tipos de fisiografías:

- Llanura aluvial con dunas: Subprovincia de Sierras y Llanuras Sonorenses, ocupa toda la porción central y este de la zona. Es la fisiografía más extensa del área.
- Campo de dunas: Se localiza al norte de Puerto Peñasco y adyacente al sur de las mesetas basálticas de la discontinuidad constituida por el volcán Pinacate.
- Llanura costera salina con dunas: Se extiende en el litoral sur y este del área con la presencia de bajos lomeríos conformados por dunas de playa.
- Llanura costera salina con Ciénegas: Representada en la parte norte del litoral.
- Llanura con dunas: Se ubica al oeste del acuífero y está representada por lomeríos suaves de dunas.

El sitio del proyecto constituye una barra en la que se puede observar que la playa esta definida por una faja que bordea la costa(entre la Laguna Costera y la Bahia de Adair), superficie prácticamente de arena fina, constituida por dunas, que impide el acceso del mar al terreno en las mareas altas, a excepción de un sitio al suroeste del terreno donde el mar entra a tierra para formar el llamado estero "La Choya" formando lagunas con extensiones que varian conforme al ciclo de mareas. En el estero "La Choya", ubicado al suroeste del terreno, se encuentran depósitos lacustres constituidos por arena fina arcilla, limo y sal en las que abunda el carbonato de sodio; estos depósitos se han acumulado en lagunas marginales y marismas que en épocas recientes se han ampliado por la explotación de bancos de conchas, arcillas y arenas de conchas como material de construcción. Tierra adentro delimitando el estero "La Choya" y paralelamente a la costa acotando al mar en las "mareas" altas existen depósitos eólicos del desierto de Altar que se encuentran conformando dunas; estos depósitos están formados por arenas de feldespato, fragmentos de roca, detritos de calcita y dolomita que provienen del Delta del río Colorado y de las zonas litorales del Golfo de California. Estas dunas no presentan un gran numero de vegetación y de diferentes especies ocasionando mayor dinamismo de la arena.

Debido a las pendientes tan pequeñas de la zona de playa, en las mareas bajas el agua se retira en distancias muy grandes, llegando al orden de 2 km, dejando tras de si arenas finas y escasa materia orgánica en descomposición que le dan una tonalidad gris obscura. Los periodos de marea provocan que el agua contenida en los vacios del depósito del suelo sea la misma del mar que inflitra de manera ascendente a traves de la masa de suelo en mareas altas y en forma descendente cuando el mar se retira en mareas bajas; de esta forma el nivel freático del suelo oscila en función del periodo de mareas; por lo que en el extremo sur y el extremo izquierdo central del campo de golf muestra partes de la tierra por la sequedad de la zona.

IV.2.1.6 Edafología

Los tipos de suelo prevalecientes en la región incluyen 2 tipos (Programa de Desarrollo Urbano, 2015):

- Solonchak: Suelos salinos con una capa superficial de materia orgánica menor de 25cm con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gléicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales. Estos suelos están ampliamente distribuidos en depresiones del fondo de la Llanura Costera del Pacifico, bordeando el litoral, se presentan en zonas de salitre donde resultan adversos para el crecimiento de la mayoría de los cultivos. Tiene escasa susceptibilidad a la erosión.
- Regosol: Son suelos poco desarrollados, formados por depósitos fluviomarinos en el litoral. Generalmente tienen más de 100 cm de profundidad, hasta donde pueden limitarse por una fase dúrica. El horizonte de diagnóstico es un "A" ócrico o úmbrico con estructuras desarrolladas sueltas y sus pH's varían de neutros a ligeramente alcalinos.

El sitio del Proyecto acorde con la **Figura IVIV.2-13**, presenta suelo de tipo Solonchak Regosol.

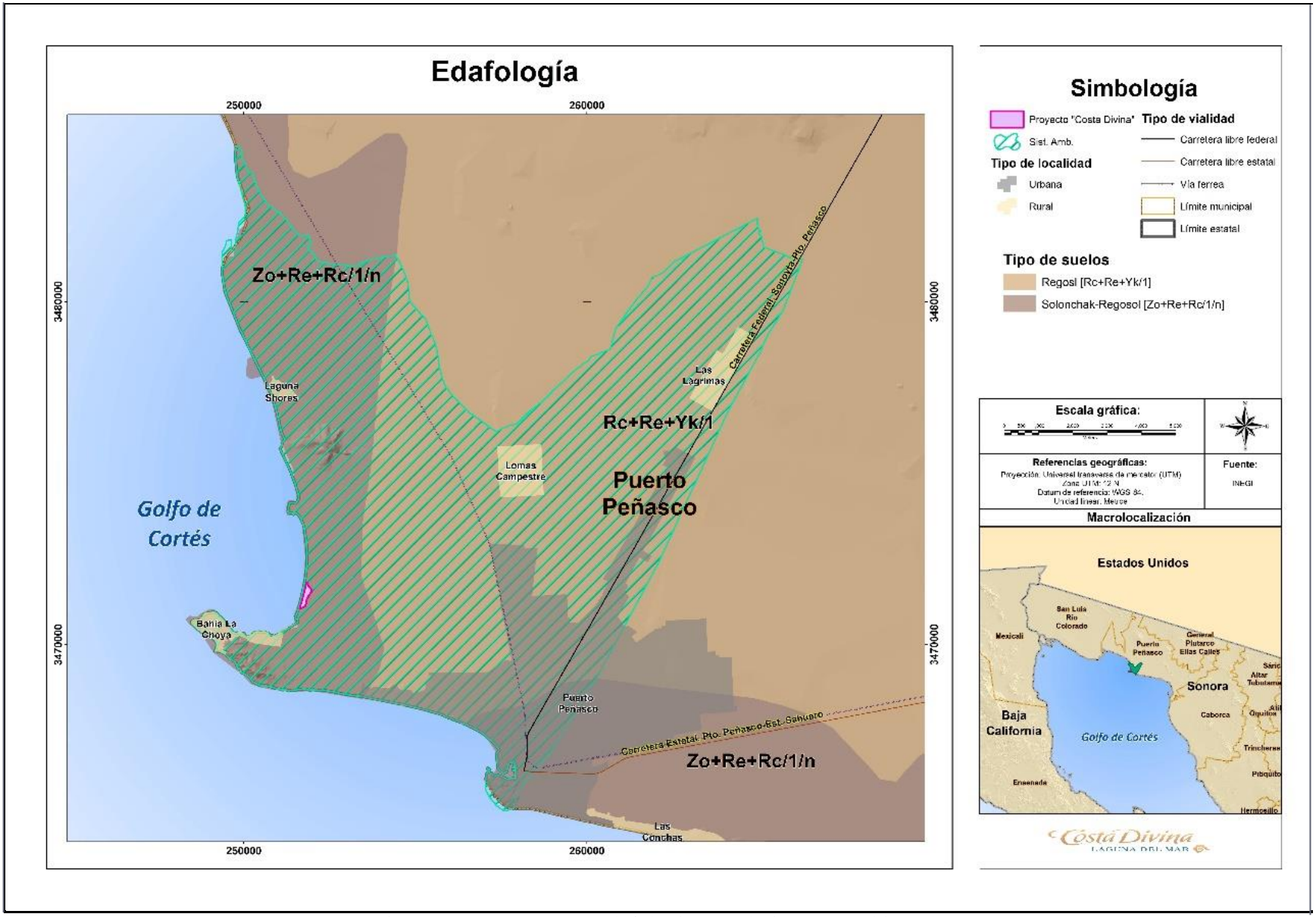


Figura IVIV.2-13. Mapa edafológico en el Sistema Ambiental.

IV.2.1.7 Uso de suelo

El uso de suelo que presenta el municipio de Puerto Peñasco es principalmente el de Matorral con un **87.2%,** un suelo urbano con un porcentaje de **0.35%,** una escasa agricultura que esta representada por un **0.02%** y un **12.52%** que no aplica; esto según datos del Prontuario de INEGI 2010[1]. El uso de suelo que presenta el SA con datos de la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie V[2] se presenta en la siguiente tabla y Figura IV-16.

Tabla IV-11. Usos de suelo sel SA.

Id	Descripción	Porcentaje
1	Asentamientos Humanos	7.7
2	Cuerpo de Agua	0.2
3	Matorral Desértico Micrófilo	0.7
4	Pastizal Cultivado	0.74
5	Pastizal Inducido	0.21
6	Sin Vegetación Aparente	2.5
7	Vegetación de Desiertos Arenosos	**70.4**
8	Vegetación De Dunas Costeras	1.7
9	Vegetación Halófila Hidrófila	**11.35**
10	Zona Urbana	4.5
	Total	100

Figura IV-14. La zona es caracterizada por suelos con fase sódica en la zona costera.

[1] http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/26/26048.pdf
[2] http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/usosuelo/Default.aspx

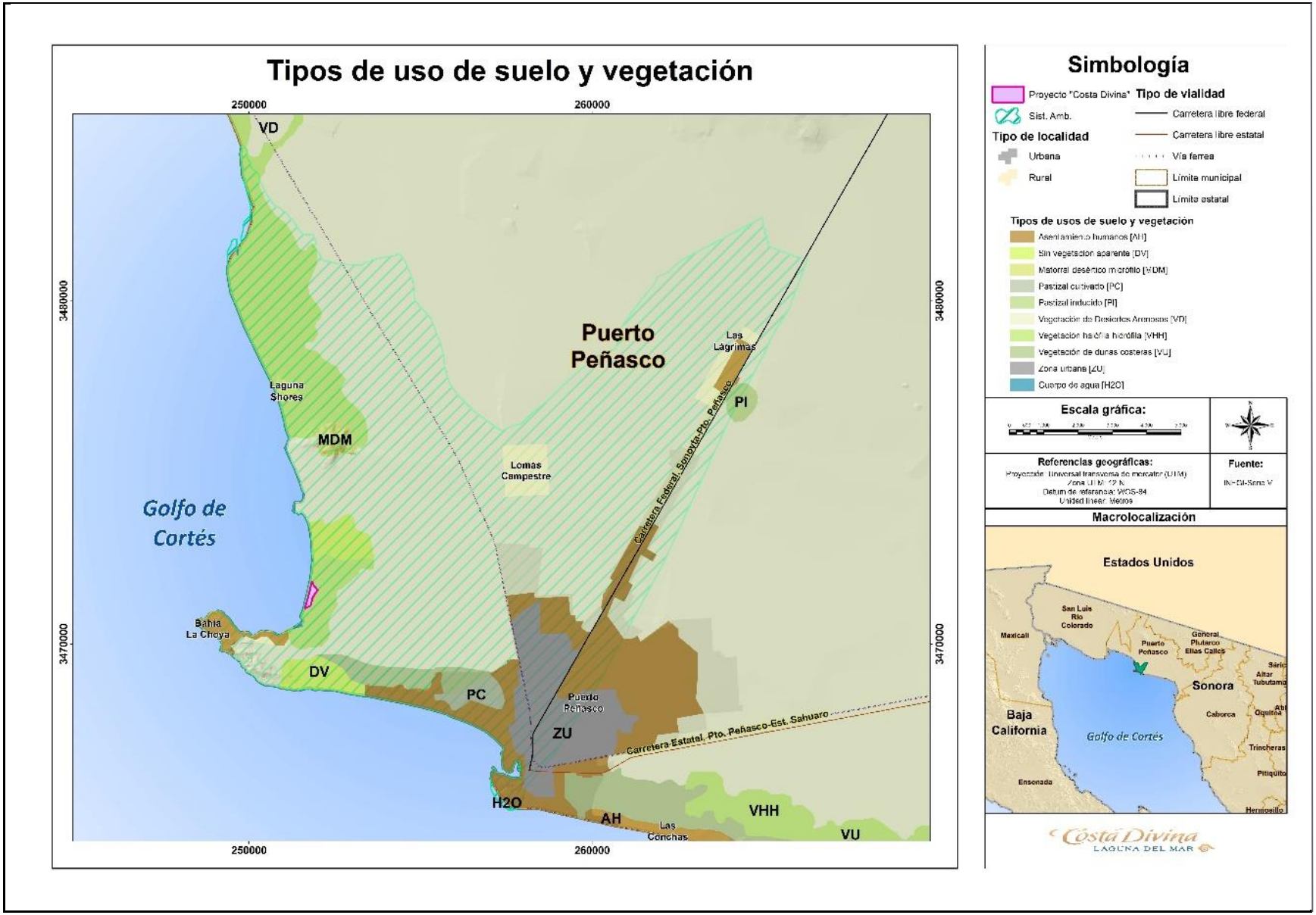


Figura IV-15. Mapa tipo de uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental.

IV.2.1.8 Hidrología

IV.2.1.8.1 Aguas continentales

Hidrología superficial

La zona de estudio se encuentra dentro de la Región Hidrológica Sonora Norte (RH8), en la cuenca Desierto de Altar- Río Bamori (RH8C), y subcuenca Desierto de Altar, teniendo dentro del proyecto de construcción a la microcuenca Cerro Prieto en la parte norte, noreste hasta casi el centro del proyecto y del centro hacia el sur se encuentra la microcuenca Estero. Con un coeficiente de 0-10%; por lo que no se encuentran presas cercanas al SA ni dentro de ella.

Un aspecto especial de esta cuenca, es que existen afloramientos de agua dulce fósil cercanos a la costa (pozos de la Bahía de Adair). La disponibilidad del agua superficial es limitada, debido a la baja precipitación y altas tasas de evaporación aunadas a la alta permeabilidad del suelo sedimentario. Sin embargo, se han observado flujos de diferentes volúmenes (hasta 500 m^3/seg en 1998) hacia el delta provocado por las actividades de control de avenidas en las presas en Estados Unidos y la Presa Morelos en México, especialmente durante eventos de "El Niño". (PRONACOSE, 2014).

La parte baja de la cuenca de la zona desértica, hasta cuyas inmediaciones se extiende al SA, presenta un drenaje incipiente en algunos lugares, en forma de corrientes intermitentes, mientras que en algunas otras zonas es prácticamente nulo.

Figura IV-16. Entrada del agua marina al estero.

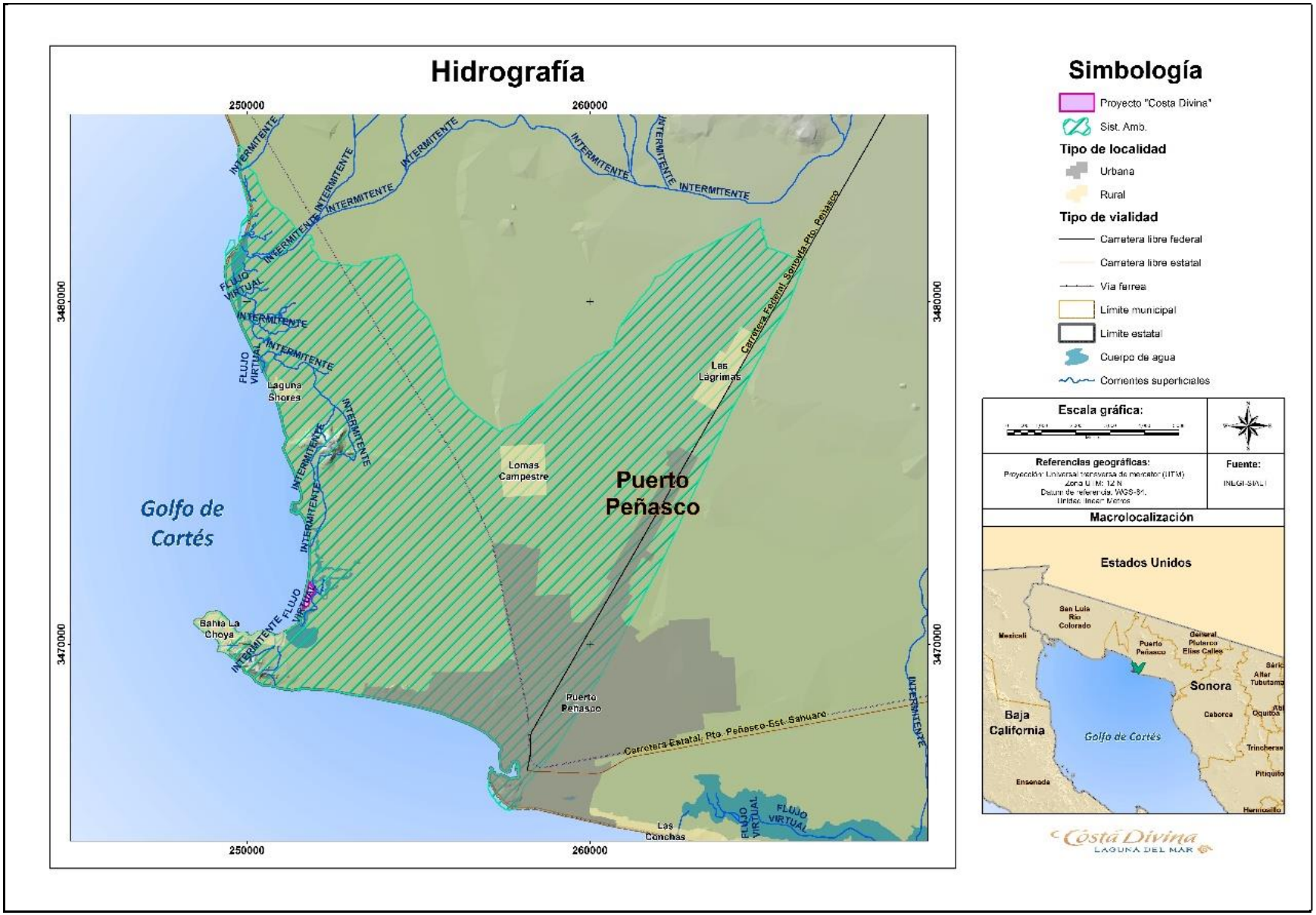


Figura IV-17. Mapa Hidrográfico en el Sistema Ambiental.

Hidrología subterránea

De acuerdo con la carta hidrológica de INEGI el SA se encuentra dentro de la región hidrológica Sonora Norte, en la subcuenca desierto de Altar, limitando del noreste al sureste con la subcuenca del río Sonoyta. El SA se encuentra dentro del acuífero Sonoyta Puerto Peñasco (2603). Una región con escaza agua subterránea y con pozos sobre explotados.

El sistema acuífero es de tipo libre y está constituido por formaciones permeables del valle del Río Sonoyta, se encuentran principalmente en los materiales aluviales y posiblemente en las dunas occidentales. Es posible encontrar depósitos de talud, piedemonte, abanicos aluviales y principalmente depósitos fluviales, que constituyen zonas de infiltración tanto de la lluvia como de los escurrimientos superficiales.

Respecto a la recarga del acuífero, de acuerdo con el modelo conceptual definido para el acuífero Sonoyta-Puerto Peñasco, las entradas están integradas por la recarga natural que se produce por efecto de la infiltración de la lluvia que se precipita en el valle y a lo largo de los escurrimientos (Rv) y la que proviene de zonas montañosas contiguas a través de una recarga por flujo horizontal subterráneo (Eh). Así, la recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural (41.4 hm3/año), más la recarga inducida (0.0 hm3/año). Por lo tanto, para el caso de este acuífero es de Rt = 41.4 hm3/año.

Asimismo, la descarga natural comprometida, que se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, así como las salidas subterráneas que deben ser sostenidas para no afectar a los acuíferos adyacentes, es de 15.9 hm3/año, la cual corresponde solo a salidas subterráneas. Finalmente, la disponibilidad de aguas subterráneas (volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas), es de – 68,657,117 m3 /año (Kaiser, 2014).

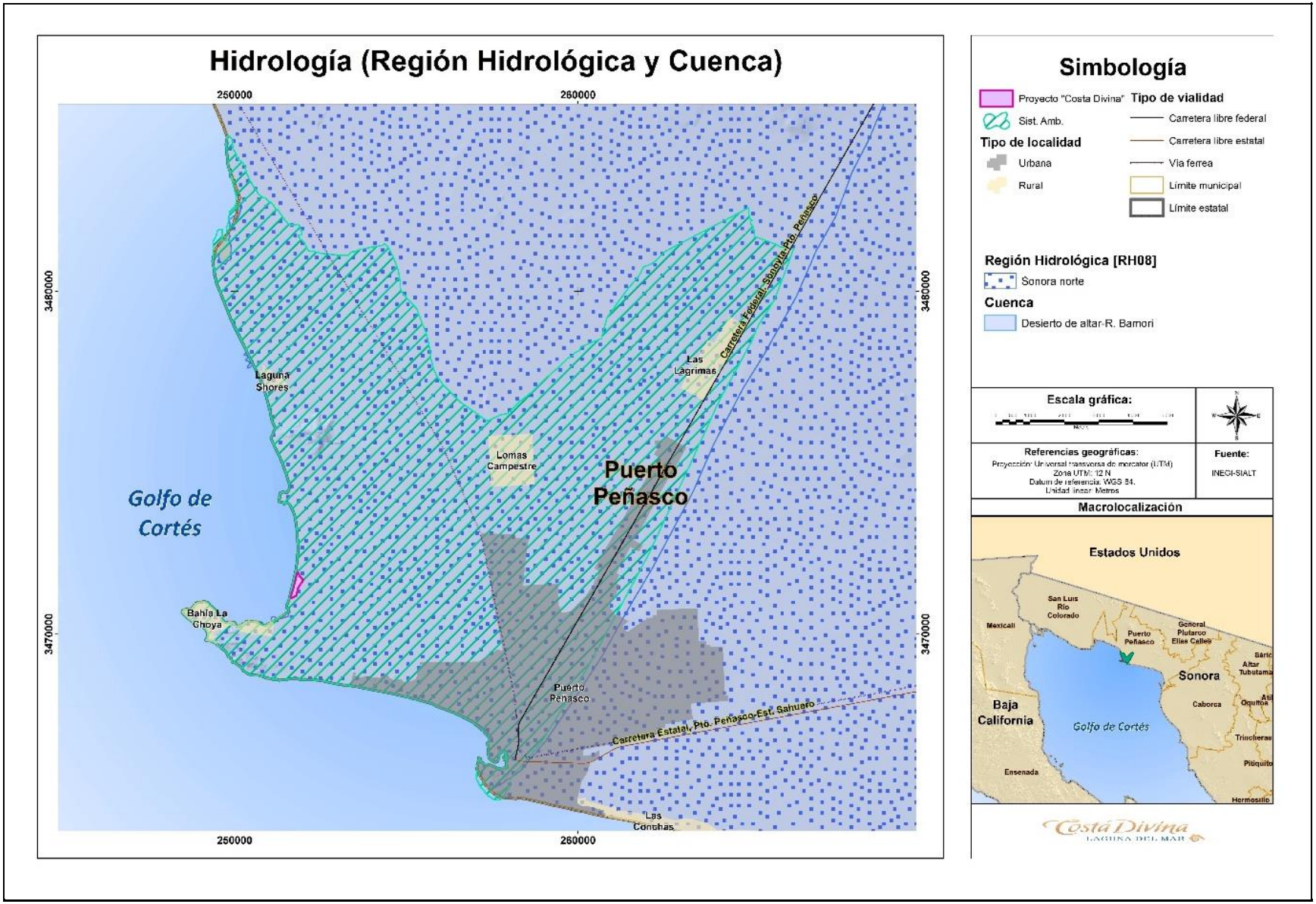


Figura IV-18. Mapa hidrológico en el Sistema Ambiental.

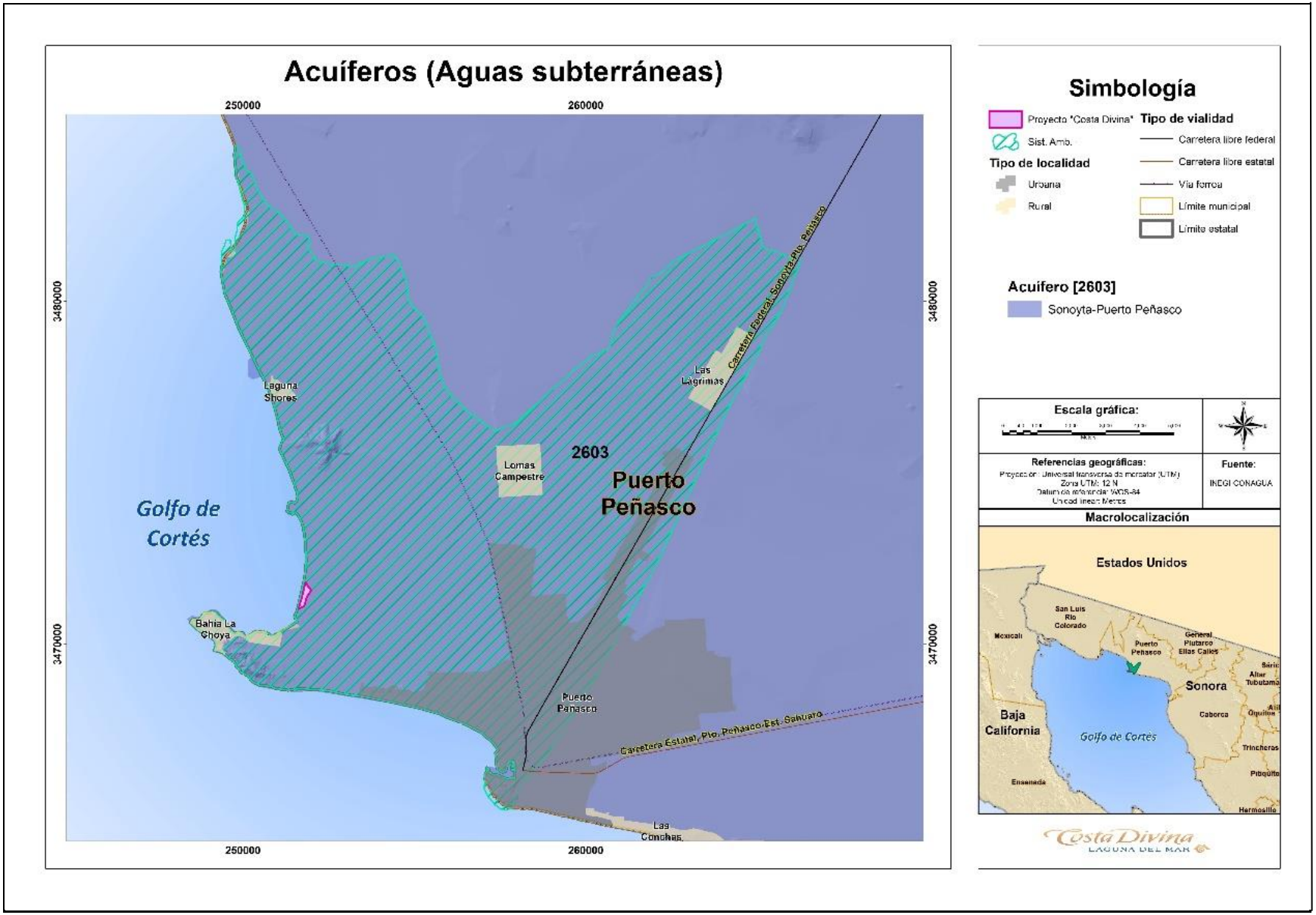


Figura IV-19. Mapa de aguas subterráneas en el Sistema Ambiental.

IV.2.1.9 Aguas oceánicas

Como consecuencia de su orientación geográfica, el Golfo de California queda excluido de los componentes de circulación marina del Pacífico Oriental, y en su interior se desarrollan patrones locales de circulación divididos en cuatro regiones: Alto Golfo, Área de las Grandes Islas, Golfo Interior y Boca del Golfo. Al área de estudio, corresponde la región del Alto Golfo.

El régimen de mareas en toda la costa Noreste del estado de Sonora es de tipo mixto semidiurno. En el Golfo las amplitudes de marea van desde los 2.5 m en las partes Centro y Sur, aunque en el área se caracteriza por su gran rango, alcanzando hasta 7 m en las mareas más vivas. La temperatura superficial promedio oscila entre los 20° y los 30°C. Con base en la distribución superficial de temperatura y salinidad observadas en la porción norte del Golfo de California, la circulación neta es rotatoria en el sentido contrario a las manecillas del reloj, aunque su velocidad es muy lenta.

La distribución de la salinidad observa un marcado ascenso a partir de la boca del Golfo hacia su parte Norte, reportándose valores de 34.7% en la entrada y 36% en la porción norte. Se dan valores de salinidad máxima de 38.5% y mínimos de 35.7% en los meses de invierno.

En cuanto a la batimetría, en términos generales es de 10 m de profundidad hasta los tres kilómetros, sin embargo, en la Bahía Adair, adyacente al área de estudio, llega hasta los 20 km.

IV.2.1.9.1 Zona costera

Dentro del SA se encuentra un cuerpo costero conocido como estero "la Choya" que abarca una extensión aproximada de 500 hectáreas. Dicho cuerpo de agua conserva su comunicación con el Golfo de California a partir de una pequeña boca, no recibe agua dulce permanente proveniente de tierra debido a sus características geológicas, salvo en épocas extraordinarias de lluvias es cuando llega a recibir escurrimiento local; teniendo un coeficiente de escurrimiento dentro del SA es de 0 a 5 % (CONAGUA, 2014).

En las aguas adyacentes al litoral las facilidades para la navegación son casi nulas ya que se carece de señalamientos, encontrándose únicamente aspectos topográficos que sirven como referencia, por lo tanto la navegación se considera peligrosa para personal que desconoce el área. Las mareas presentan una gran amplitud. En el Alto Golfo las mareas se encuentran entre las mayores del mundo: en la boca del Río Colorado se han medido fluctuaciones de más de nueve metros. Este gran desplazamiento vertical de agua que crea enormes áreas de intermareas, de hasta cinco kilómetros de extensión, genera fuertes corrientes de marea y olas pequeñas.

La marea en Bahía La Cholla, correspondiente al área de estudio, supera los 40 m, lo que lo convierte en uno de los descensos de marea más grandes de mundo.

La playa está constituida por grandes acumulaciones de arena en una franja paralela a la costa, por sus propias características, se forman largas barras que separan del mar a las planicies intermareales. El rango de tamaño de los sedimentos va desde el más fino (formado por arenas acumuladas por el viento), hasta los más gruesos acumulados sobre bancos de grava. La mayoría de los sedimentos están compuestos por arenas de gránulos de cuarzo y restos fósiles de moluscos. Las partes más altas de la barra, están modificadas y forman dunas de origen eólico que se descomponen por rizos formados por el viento.

El proceso de evaporación excede marcadamente al de precipitación en esta región, por lo que la zona costera es árida y se caracteriza por la vegetación típica del Desierto Sonorense (especialmente chollas y matorrales xerófilos).

Asimismo, la mayoría de los flujos de corriente son transitorios y los esteros son "negativos", ya que la evaporación excede significativamente los escurrimientos. Esta zona ubicada al Sur del área del Proyecto, se compone de arenas firmes limitadas por una densa red de herbáceas halófitas (salobres). Forma parte de un complejo sistema de canales formados por las mareas.

IV.2.1.9.2 Corrientes marinas y mareas

El Golfo de California ocupa una posición oceanografía única entre los mares del Océano Pacifico. Se localiza entre dos zonas áridas, hacía el oeste- noroeste la península de Baja California, y al este Sinaloa y Sonora, este último también al noreste, abierta únicamente por el sur. Tiene aproximadamente 1000 km de longitud y 150 km de ancho en promedio.

La salinidad superficial varía entre 35°/00 y 38°/00 siendo 1-2/00 más alta que en otras latitudes. Se registra una salinidad mayor de 36°/00 en las marismas, esteros, bahías someras localizadas al norte del Golf (. Los valores de pH disminuyen en primavera desde 8.25 en la superficie hasta 7.80 a 100 m (SEMARNAT, 2004).

En los meses de mayo a julio los vientos alisios que soplan del este desaceleran, permitiendo la migración al este de agua caliente proveniente del pacifico. Durante los eventos de La Niña, lo opuesto sucede, cuando los alisios intensifican y mueven los volúmenes de agua hacia el pacífico oeste (Australia). Este movimiento produce en general que durante los eventos de El Niño en que el agua oceánica es más caliente lo que induce mayores precipitaciones durante el invierno en la región de california, el norte de México y Sonora en particular. Durante años La Niña, la precipitación invernal es menor debido a condiciones de mayor sequía en esta región de México. Aunque estos son patrones generales, no son necesariamente precisos y un gran número de eventos no repercuten en mayores precipitaciones durante el invierno, al igual que los eventos de La Niña no siempre resultan en inviernos más secos. (PRONACOSE, 2014)

Mareas

En la zona adyacente al SA en 35.78 km aproximadamente de litoral de los 110 pertenecientes al municipio de puerto peñasco, donde sus actividades productivas son la pesca y turismo. En dicha zona la curva batimétrica es de 10 m. de profundidad y se presenta a 3 km de la costa, se presentan dos tipos de mareas. La primera de ellas es el valor de la altura de la marea y es la reflejada en las tablas de mareas. La segunda, es la fase de la luna y está directamente relacionada con la acción media de los peces en las tablas solunares.

Según la altura de la marea

- Marea alta o pleamar: cuando el agua del mar alcanza su altura más alta dentro del ciclo de las mareas. Se muestran en azul en la tabla de mareas.

- Marea baja o bajamar: cuando el agua del mar alcanza su altura más baja dentro del ciclo de las mareas. Se muestran en rojo en la tabla de mareas.

- Normalmente se producen dos pleamares y dos bajamares por día lunar ya que, al mismo tiempo que la Luna eleva el agua sobre la Tierra en el lado que mira hacia ella, también separa la Tierra del agua en el lado opuesto. El resultado es que el agua se eleva por encima de la superficie terrestre en dos lados diametralmente opuestos del planeta.

- Mareas vivas o sicigia

Durante las fases de luna llena y luna nueva, la Luna y el Sol están alineados y sus efectos se suman, se trata de las mareas vivas. Observamos en la tabla de mareas el alto coeficiente de mareas que tienen las mareas cuando ambos astros se alinean.

Existe un comprobado aumento en la actividad de los peces cuando se producen mareas vivas, sobre todo si estas coinciden con el amanecer o el ocaso, siendo éstos los días más propicios para la pesca.

- Mareas muertas o de cuadratura

Durante las fases de cuarto creciente y cuarto menguante, por el contrario, los efectos se restan, obteniéndose mareas de menor amplitud (coeficiente de mareas más bajo), denominadas por mareas muertas. El movimiento en los fondos marinos suele ser menor y normalmente resultan días menos propicios para la pesca que los días con mareas vivas.

Tabla IV-12. Rango de mareas en Puerto Peñasco.

Rango de mareas (m)	
Pleamar máxima registrada	3.816
Nivel de Pleamar media superior	2.14
Nivel de pleamar media	1.800
Nivel medio del mar	0.000
Nivel medio de marea	0.010
Nivel de bajamar media	-1.7080
Nivel de bajamar media inferior	2.140
Nivel de bajamar mínima registrada	-3.026

Las predicciones de mareas se calculan a partir de la serie temporal de datos obtenidos por los mareógrafos en años anteriores. Esta serie de datos es ajustada por el método de mínimos cuadrados utilizando el algoritmo de Foreman (Foreman, M.G.G., 1977. Manual for Tidal Heights Analysis and Prediction).

Ecuación de mareas:

$$\eta(\tau) = a_0 + \sum_{n=1}^{k} a_n \cos(\omega_n t + \alpha_n)$$

Donde:
a_0: nivel medio de referencia establecido
a_n: amplitud
α_n: fase
k: componentes armónicas consideradas y
ω_n: frecuencias angulares correspondientes.

Cuanto mayor sea la serie de datos obtenida mayor será la precisión de la predicción, ya que contaremos con un número mayor de constantes armónicas. Sin embargo la instalación y toma de datos con mareográfos son procesos complejos, y dado que normalmente existen pocas variaciones de mareas para localizaciones relativamente cercanas, es posible predecir la marea de los puertos secundarios efectuando unas sencillas correcciones en las horas y alturas de los puertos de referencia (Windfinder, 2016).

Los responsables del emplazamiento y toma de datos de los mareógrafos son los gobiernos de cada país publicando en el anuario de mareas las últimas predicciones realizadas y en ocasiones también las últimas constantes armónicas obtenidas. Para la predicción de las de Puerto Peñasco se interpolaron las estaciones mareo-gráficas de Guaymas, Sonora (27°55.30' N longitud -110°53.00' W) y Yavaros Sonora, latitud (26°42.30' N longitud -109°30.50' W), y Loreto, Baja California Sur (latitud 26°0.90' N longitud -111°20.40' W). Las horas fueron generadas con la hora local de Sonora.

Tabla IV-13Media histórica de las cuatro mareas, mostradas mensualmente.

Mareas (m)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1ra marea	3.74	2.56	3.18	2.56	2.76	2.73	2.87	2.66	2.38	2.33	3.76	2.92
2da marea	0.96	0.79	1.02	0.79	0.39	0.45	0.61	0.78	1.14	1.22	1.73	1.95
3ra marea	2.76	3.41	2.83	3.36	3.63	3.51	3.18	3.09	2.89	2.92	2.73	1.005
4ta marea	0.29	0.39	0.66	0.4	0.22	0.37	1.009	1.19	1.67	1.72	1.74	0.98

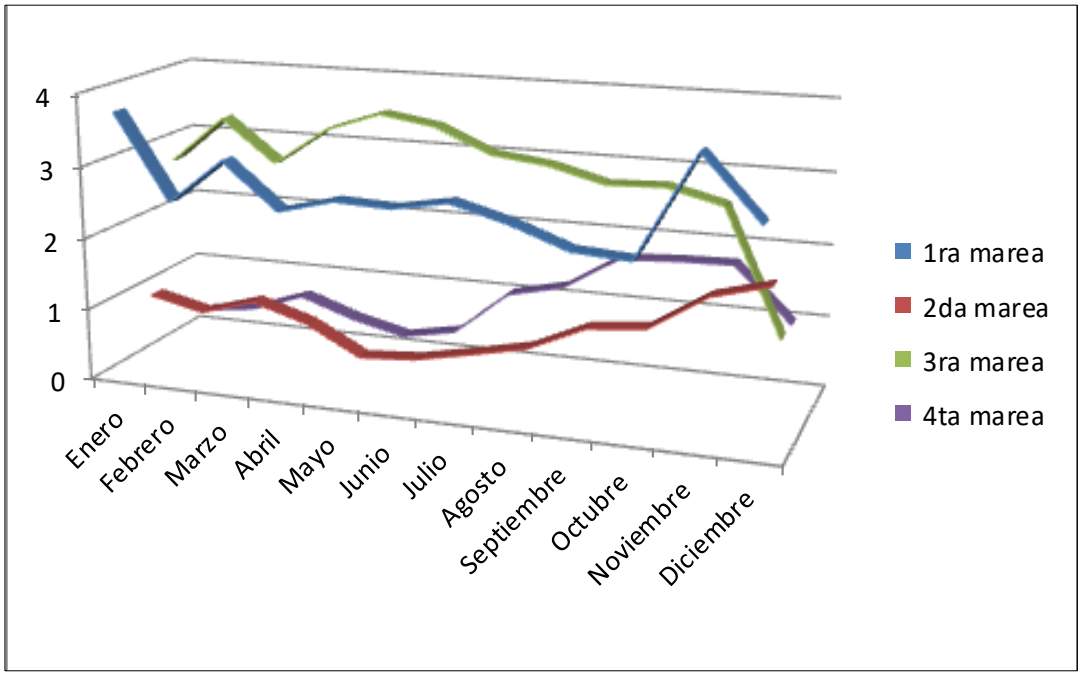


Figura IV-20. Media histórica mostrada mensualmente.

Para determinar la media de mareas, se miden las mareas a las 6:00, 12:00, 18:00 y 24:00 horas para obtener información del calado existente, esto es, por el cambio de las mareas es controlado principalmente por fenómenos gravitacionales (movimiento relativo del sistema sol-tierra-luna) que ocurren en un día lunar (día lunar es aprox. 24 horas con 50 min). 4 mediciones diarias son necesarias para interpretar tendencias a corto plazo y hasta 30 años de mediciones para analizar tendencias a largo plazo Sirve para orientar a los barcos a la hora de navegación y tener referencia de la tierra firme.

Tabla IV-14. Media anual de las cuatro mareas.

Años	1ra marea (m)	2da marea (m)	3ra marea (m)	4ta marea (m)
2010	3.08	0.99	2.99	1.06
2011	2.51	1.01	3.19	0.844
2012	2.73	1.02	3.003	1.12
2013	2.74	1.32	2.73	1.33
2014	2.54	1.03	3.17	0.973
2015	2.56	1.009	3.08	0.998
2016	2.78	1.012	3.04	1.057

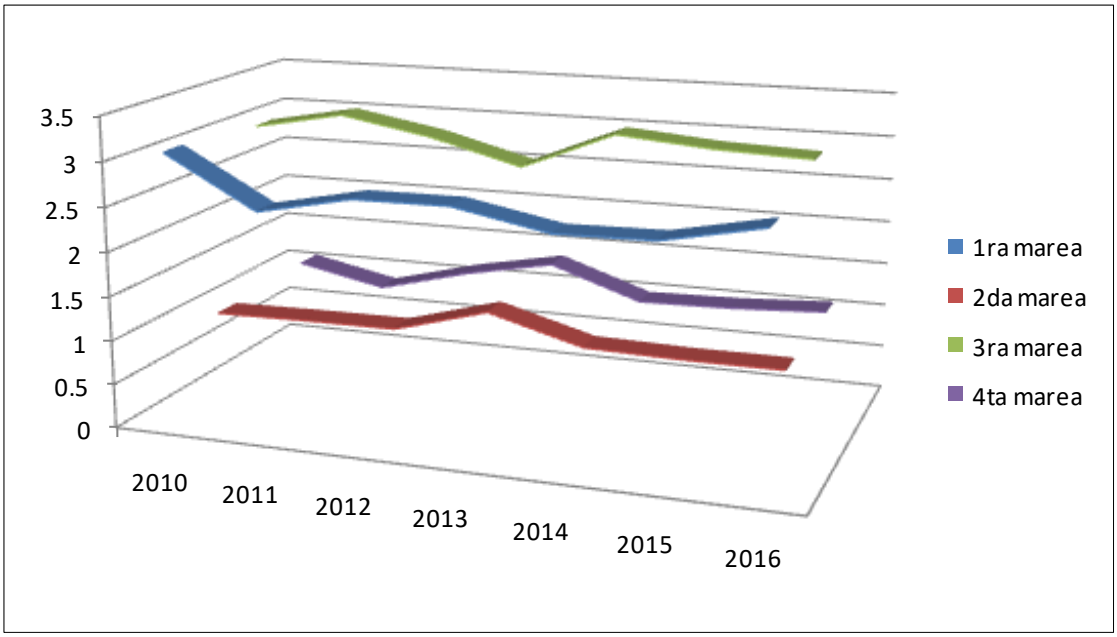


Figura IV-21. Media anual de las cuatro mareas.

La marea que reina ante una costa se propaga en los ríos hacia arriba con una periodicidad idéntica, pero la disipación de la energía reduce poco a poco la amplitud y la marea acaba por no dejarse notar, es el límite de la parte marítima del río (Windfinder, 2016).

Todavía hay muchos pescadores convencidos de que los peces se alimentan durante las dos primeras horas de una pleamar y también durante las dos últimas horas de una bajamar.

Las mareas no son un factor determinante en la actividad de los peces, sino que más bien tienen un efecto catalizador, ya que la marea controla la profundidad del agua sobre todo en aquellos lugares donde los peces acostumbran a comer. Para aquellos casos en los que se pesca cerca de las desembocaduras de los ríos y canales, la marea tiene una mayor influencia, ya que es la encargada de controlar el flujo de peces.

Todos aquellos que planifican sus salidas de pesca basándose sólo en el estado de la marea están desaprovechando una de las herramientas más útiles con la que cuentan los pescadores: las tablas solunares. Estas se pueden encontrar en internet en http://www.tablademareas.com y marca tanto las fases lunares como la entrada y salida del sol diaria junto con predicciones de marea.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

El SA pertenece a la provincia fisiográfica del Desierto Sonorense dentro de la Subdivisión del Valle del Bajo Río Colorado (Brown, 1982). En su porción marina incluye la región "Alto Golfo de California". La fauna del Golfo de California es representativa de tres regiones zoo-geográficas: la región del Pacífico Este; la región Caribeña y la Provincia Californiana. Se presenta un número significativo de especies tanto cosmopolitas como de especies endémicas al Golfo de California. Después de que la conexión entre los Océanos Atlántico y Pacífico se cerró a la altura del actual Panamá, algunas especies templadas quedaron "atrapadas" en el Alto Golfo.

El Desierto Sonorense constituye el 22% (275,000 Km 2) del total de los Desiertos de Norteamérica y más del 50% se encuentra en México (Brooks y Pyke, 2002) y contiene la mayor diversidad debido a su variación climática y ambiental, y es posible encontrar más especies de plantas y animales que en los Desiertos Chihuahuense, Great Basin y Mojave. La gran biodiversidad presente en el Desierto Sonorense lo convierte en una de las ecoregiones con más áreas protegidas que cualquier otro desierto del mundo (CONANP, 2010). El Desierto Sonorense se extiende entre los 25 y 35° N, en el oeste de Sonora, Baja California y Baja California Sur. La vegetación terrestre pertenece a la subdivisión fitogeográfica del Valle del Bajo Río Colorado (Turner y Brown, 1994). Esta subdivisión se extiende en Baja California hasta Bahía de los Ángeles, hacia la cuenca del río Colorado y el mar Salton, y hacia Sonora hasta el valle del Río Magdalena (Wiggins, 1980).

Uno de los aspectos que sobresalen del SA, es su relevancia sobre la unión de ecosistemas marinos y terrestres, ya que por su posición está influenciada por el mar de cortés, que lo ubica como una zona de transición entre sitios geográficos de interés por la importancia de su riqueza de flora y fauna. En su mayor medida por la interacción con las unidades bióticas de mayor incidencia en la zona que son los esteros.

Cabe mencionar, que esta zona está influenciada por la presencia del Estero El Soldado, mismo que se caracterizan por presentar mayor salinidad en su interior que en la boca debido a la alta evaporación y falta de aporte de agua dulce (Glenn et al., 2006). El flujo de las mareas da como resultado una variedad de hábitats, incluyendo canales, marismas, planicies lodosas y salinas hipersalinas. Las marismas están cubiertas por una vegetación arbustiva de halófilas, tal como, Allenrolfea occidentalis, Batis marítima, Distichlis palmeri, Frankenia salina, Monanthochloë littoralis, Arthrocnemum subterminalis, Suaeda esteroa, y la endémica Suaeda puertopenascoa (Felger, 2000). Esta vegetación es la base de una alta productividad primaria que sostiene una diversa cadena trófica.

Los canales y marismas sirven como áreas de desove y alimentación de especies comerciales de pesca (Glenn et al. 2006). Dichos ecosistemas interactúan con la marea, dado que la amplitud alcanza los 10 m, exportando comida y energía en los ecosistemas circundantes, incluyendo a los desiertos y hábitat marinos, suministrando materiales orgánicos y elementos importantes en las cadenas tróficas (Okin et al. 2005). De este modo, los humedales representan verdaderos "oasis en el desierto", concentrando alimento en un paisaje árido. Son sitios de descanso para aves migratorias, que proveen condiciones para anidación y alimentación (Glenn et al. 2006).

Al nivel del paisaje, los humedales costeros del SA, sirven como enlace entre el Desierto Sonorense y el ecosistema marino del Golfo de California. Por ejemplo, la herpetofauna y mamíferos terrestres, tales como el coyote (*Canis latrans*) subsidian sus dietas extensivamente con recursos marinos. El polvo del desierto también puede aportar nutrientes a la vegetación de la marisma (Okin et al. 2005). Los esteros exportan energía en la forma de materia orgánica, principalmente en la forma de detritus derivado de las plantas halófilas al ambiente marino.

IV.2.2.1 Vegetación y usos de suelo

Como ya ha sido mencionado, el SA está específicamente localizado en la ecorregión de Desierto Sonorense en El Gran Desierto de Altar, uno de los desiertos más áridos y extremos de Norteamérica (Ezcurra, 1984). El Gran Desierto es demasiado árido incluso para las cactáceas, experto para pequeñas poblaciones de cholla, Cylindropuntia spp., la flora y los tipos de vegetación del extenso sistema dunas que abarcan un área aproximada de 4,500 km2 sustentan una flora de 75 especies (Felger, 1980). El total de la flora que comprende el sistema de dunas o desiertos arenosos y la Sierra del Rosario consiste en 145 especies con 36 especies compartidas entre ambas (dunas y Sierra). El espectro de formas de vida es indicativo de las condiciones extremadamente áridas: las especies efímeras o anuales conforman el 55% de la flora total (Felger, 1980). Se han reportado los límites de áreas de distribución de diversas especies que no penetran esta zona de condiciones extremas. En la zona solamente se han registrado tres especies no nativas que se encuentran naturalizadas entre la flora de los desiertos arenosos y dunas, ninguna en la flora de la Sierra. Hasta el momento no se han reportado especies endémicas a la parte de la sierra, por el contrario, los desiertos arenosos y dunas, considerados junto a los hábitats similares adyacentes del sureste de California y el suroeste de Arizona, muestran cierto nivel de diferenciación evolutiva de aproximadamente el 15% de la flora.

El Gran Desierto es una parte del más grande sistema activo de dunas de arena en América del Norte. Este desierto de arena cubre alrededor de 7,800 km2 en donde la arena de las dunas del Gran Desierto representa el 60%. La principal fuente de arena fue por el aporte del delta del río Colorado. Se cree que se requieren al menos 10,000 años para formar estas dunas.

Hoy en día el Gran Desierto es una de las regiones más secas, vientos frecuentes acentúan la aridez. La lluvia es biestacional. Las lluvias de invierno y primavera por lo general suaves son llamadas las equípalas, son producidas por las tormentas originadas en el Océano Pacífico. Estos ciclones migratorios o tormentas frontales del Pacífico, pueden ofrecer ligeras lluvias generalizadas o lloviznas que pueden durar muchas horas. Sin embargo, las tormentas de primavera a veces pueden ser violentas y torrenciales, especialmente durante el fenómeno de El Niño. Durante los años de El Niño, las lluvias de invierno-primavera alcanzan máximos, que por lo general resultan en un despliegue espectacular de flores silvestres.

Los años de El Niño se produjeron durante los inviernos de 1972-73, 1976-77, 1982-83, 1986-87, 1991-92 (Díaz y Markgraf 1992), a principios de 1993, 1993-94 y 1997-98.

Las lluvias de verano, llamadas Las Aguas, son el resultado de un monzón abreviado de origen tropical proveniente del sur. Estas lluvias se derivan de la humedad del aire marítimo (esencialmente del centro semipermanente de alta presión atmosférica de las Bermudas) que se mueve sobre el continente siguiendo el calentamiento de la tierra en verano. Los resultados son generalmente tormentas eléctricas convectivas con rayos espectaculares, a menudo con fuertes precipitaciones violentas, localizadas y de corta duración. Estas tormentas esporádicas propagadas por los monzones pueden comenzar alrededor de un mes después del solsticio de verano y continuar en septiembre. La cantidad de lluvia focalizada que puede caer en un tiempo muy corto, a veces produce inundaciones repentinas, mientras que las zonas cercanas pueden dejar de recibir lluvia durante todo el verano. En algunos años las lluvias de verano pueden ser muy escasas o inexistentes. Las altas temperaturas y la sequía estacional de finales de la primavera y principios del verano son severamente limitantes para la vida vegetal.

Las tormentas tropicales de septiembre-octubre, verano tardío – otoño temprano son conocidas como chubascos, a veces aportan grandes cantidades de lluvia. Estas tormentas ocasionales de huracanes marginales pueden resultar en un crecimiento espectacular de muchas de las plantas perennes que están adaptadas al desarrollo en la temporada de clima caliente, especialmente algunos de los arbustos más grandes. De hecho, es en esos momentos que puede ocurrir el mayor crecimiento del tallo.

Las temperaturas en invierno habitualmente exhiben varios grados bajo cero durante las noches de cada uno de los dos o tres meses más fríos. En diciembre de 1972, se registró una temperatura de -5.55°C en las estaciones Sierra del Rosario y Bahía Adair (May, 1973). El clima bajo el punto de congelación es un factor limitante significativo para diversas plantas perennes sensibles a las heladas, sobre todo para las especies de afinidad tropical. Los veranos son largos y extremadamente calientes. Las temperaturas superiores a 38°C pueden esperarse desde abril hasta octubre. Hacia el Golfo de California, como en Bahía Adair y Puerto Peñasco, las temperaturas extremas se van aminorizando.

Debido a la colindancia con el sistema de litoral costero en el desierto y la interfase humedal-desierto las comunidades vegetales son similares a otras zonas de la subdivisión fitogeográfica del Valle del Bajo Río Colorado. (Ezcurra, 1984) se distribuyen alrededor de los humedales de Bahía Adair: Vegetación de suelos de regosol y dunas, serie *Larrea tridentata*, serie *Larrea tridentata - Ambrosia dumosa* y vegetación de las planicies hipersalinas y pozas. Las bajadas, planicies arenosas extensas formadas por sedimentos aluviales de textura intermedia que se encuentran en las pendientes de abanicos aluviales, están dominadas por *Larrea tridentata* (Felger, 2000). En las planicies arenosas se encuentra la asociación *Larrea-Ambrosia* típica de suelos arenosos o limosos.

Cerca de la costa, debido a la intrusión de agua de mar y el aerosol salino predominan *Atriplex spp*. y *Frankenia palmeri*. La zona de humedal está frecuentemente rodeada de dunas no consolidadas y de planicies lodosas hipersalinas, de origen marino y evaporativo (Ezcurra, 1984). Estas planicies lodosas pueden presentar gruesas costras de sal y carecen de vegetación (Ezcurra et al., 1987). En las orillas de las planicies lodosas hipersalinas se encuentran manantiales artesianos, llamados pozos.

La especie indicadora de los pozos es *Nitrophila occidentalis*, y junto con *Distichlis spicata* son las únicas especies que crecen alrededor de los pozos más pequeños (Felger, 2000). En total la flora de los pozos de Bahía Adair consiste de 27 especies (Felger, 2000) y se caracteriza por la presencia de plantas de humedales de agua dulce como carrizo (*Phragmites australis*), *Ruppia maritima*, tule (*Typha dominguensis*), Cachanilla (*Pluchea odorata*, P. *Serice*a), pata de grulla (*Scirpus americanus, S. maritimus*) y junco (*Juncus acutus*).

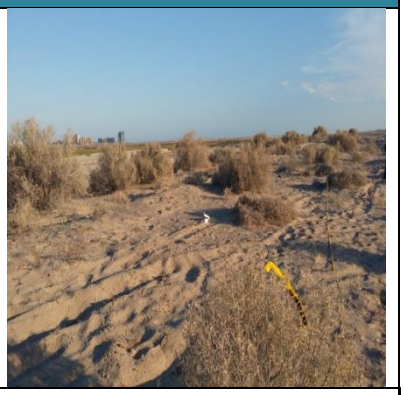
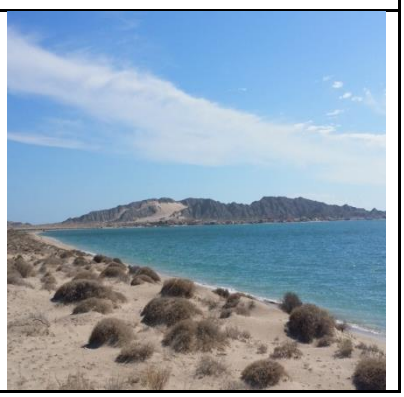
Otras especies comunes en los pozos incluyen a *Apocynum cannabium*, hierba del diablo (*Aster intricatus*), escoba amarga (*Baccharis sergiloides*), rabo de mico (*Heliotropium curassavicum), Sarcobatus vermiculatus, Cyperus lacyigatus, Eleocharis rostellata*, Tornillo (*Prosopis pubescens*), *Lythrum californicum*, Cola de zorra (*Polypogon monspeliensis*), sauce coyote (*Salix exigua*), hierba del manso (*Anemopsis californica*), hierba de burro (*Ambrosi dumosa*), chamizo (*Atriplex barclayana*) y zacatón alcalino (*Sporobolus airoides*). Las únicas especies no nativas registradas para los pozos son el pino salado (*Tamarix ramosissima*) y la palma datilera (*Phoenix s*p.; Felger, 1992; Ezcurra et al., 1988).

IV.2.2.1.1 Tipos de Vegetación

En el SA se tienen identificados los principales tipos de vegetación que podemos encontrar como variedades pertenecientes a la gama de los matorrales xerófilos y vegetación de climas secos semidesérticos. La agrupación de esta gama está basada en la afinidad de tipo ecológico y florístico que presentan entre si las comunidades que prosperan en las zonas áridas y en la constancia de que esta manera jerarquizada de la vegetación xerófila encaja más armónica en la descripción de sus comunidades bióticas. A continuación se presenta un listado con las imagénes con la vegetación registrada en el SA.

Tabla IV-15. Tipo de vegetación registrada en el SA.

Tipo de vegetación	Descripción	Estructura en el SA
Matorral desértico micrófilo	En esta categoría se agrupan las comunidades en que las plantas imprimen el carácter fisionómico a arbustos de hoja o foliolo pequeño. Estas agrupaciones son las que ocupan la mayor parte de la extensión de las regiones áridas de México, calculándose en un 20% nacional (Flores, 1971). La comunidad es florísticamente pobre, sobre todo en especies leñosas y los géneros Larrea y Ambrosia constituyen generalmente el 90 al 100% de la vegetación presente siendo las más dominantes.	

Tipo de vegetación	Descripción	Estructura en el SA
Vegetación de desiertos arenosos	Descrita por Miranda y Hernández (1963) como el tipo de vegetación encontrada en zonas arenosas y áridas en extremo con gran resistencia a las variaciones climáticas presentadas por este tipo de regiones, están compuestas por especímenes de tipo herbáceo con mayor dominancia, el estrato superior de sus especímenes no sobrepasa los 4 metros.	
Vegetación halófila	Pese a que se trata de ecosistemas con pocos estudios, tiene una importancia en el establecimiento de vegetación para zonas áridas. La vegetación halófila del país se encuentra presente en un 0.095% del territorio del país (Challenger y Soberon) es una vegetación dependiente de ecosistemas arenosos con condiciones de suelo salinas, la estructura de su vegetación es herbácea y es una comunidad mayormente encontrada en cuencas endorreicas de zonas áridas y semiáridas.	
Duna costera	Las dunas costeras también son consideradas como halófitas, se desarrollan en la línea de transición de las dunas de la línea de las costas, subsisten a partir de los detritos depositados por los restos de coral, conchas y nutrientes del mar. Pese a las condiciones agrestes en una comunidad rica en especies con un número importante de especies registradas a lo largo del país. Su existencia es fundamental para la retención de suelo contra la erosión ocasionada por el mar.	

Métodos de descripción de la vegetación del Sitio del Proyecto.

Para poder estudiar los ecosistemas presentes en el área de estudio se definieron dos áreas a) Sitio del Proyecto (SP), área del predio en donde se pretende construir el desarrollo y b) Sistema Ambiental (SA) como el área que engloba las características de todo el conjunto de ecosistemas.

Previo al trabajo de campo, se efectuó un análisis de las imágenes de satélite, las características geológicas de suelo y los tipos de vegetación reportados para la zona, con base en dicho análisis y las cartas de vegetación se determinó el SA, donde se incluyó en contexto las características ambientales de la zona, esta área engloba todos los factores y variables ambientales que embeben al Sitio del Proyecto (SP).

La finalidad de ampliar la zona de estudio al SA fue la de poseer un panorama más amplio de los procesos bióticos y abióticos que envuelven al SP y de esta manera tener puntos comparativos entre los ecosistemas presentes en las dos áreas bajo estudio, por otro lado, poder concebir una aproximación cuantitativa de la calidad ambiental con base en dichas comparativas.

Durante el periodo de trabajo de campo se llevaron a cabo muestreos **en 12 locaciones** dentro del área de estudio, los muestreos se dirigieron hacia las distintas asociaciones y coberturas que se encontraron, en dichos muestreos se realizó el registro de datos cuantitativos por individuo (altura, cobertura, forma de vida, abundancia relativa y especie), colecta de material vegetal y registro fotográfico; cabe decir que los muestreos se realizaron tomando en cuenta que la información que se pudiera recabar permitiría hacer una descripción de la composición y estructura de la vegetación para con esto determinar los diversos tipos de vegetación existentes en el SA, a su vez llevar a cabo valoraciones sobre la riqueza, dominancia y equidad, así como algunas interpretaciones sobre el grado de conservación y/o perturbación que se presenta en el SA.

El proceso de construcción del diseño de muestreo se llevó a cabo de dos formas, en función a los recursos y en función a las prioridades.

1. Para el SP y el SA se muestrearon un total de 12 sitios, 6 de ellos se realizaron dentro del SP y 6 en el SA. Cada sitio en cuadrantes de 40 m x 10 m (400 m2), el área mínima estimada fue de 250 m2, no obstante, se decidió uniformizar los muestreos a 400 m2 ya que la adición de nuevas especies se veía modificada por el estrato herbáceo y no por los individuos dominantes de la vegetación encontrada. Dentro de los muestreos se contemplaron tanto las especies anuales como las perennes, sin embargo, por las condiciones de sequía hubo varios muestreos carentes de estrato herbáceo, no obstante, con algunos restos y estructuras secas de plantas se pudo en algunos casos identificar a especie. En este sentido, para el análisis de diversidad se decidió separar el estrato herbáceo del arbustivo.
2. Los muestreos se dirigieron con prioridad en tres factores, el primero enfocado al terreno donde se constituye el Área del Proyecto, el segundo hacia los tipos de vegetación que representan una asociación vegetal en un área homogénea tomando en cuenta el análisis de las imágenes de satélite, así como, la vegetación presente en cada sitio y el tercero, con prioridad a la extensión de cobertura de cada tipo de vegetación. De esta manera la Vegetación de Desiertos Arenosos y la Vegetación Halófila-Hidrófila fueron las asociaciones con mayor número de muestreos dado que representan la mayor superficie dentro del SP y el SA.

De esta manera, los muestreos se manejaron hacia los distintos tipos y asociaciones de vegetación presentes en el SP y SA, para cada uno de los muestreos, fueron anotadas las coordenadas, datos del suelo o algún otro dato que fuera relevante.

Figura IV.2-22. Determinación de los muestreos y las especies por parcela.

Se colectó material botánico de todas las especies que no se reconocieron en campo, aunque estas no presentaran estructuras reproductivas y todo se registró fotográficamente. Los sitios de muestreo se enlistan en la Tabla 1V-16, asimismo, enseguida se muestra en la Figura IV-24 un mapa que indica la ubicación física de los sitios de muestreo.

Tabla IV-16. Coordenadas de los sitios de muestreo.

Vértices	Longitud	Latitud	Distancia	Distancia total	Grados
M01	Perímetro: 102.86 m	Área: 406.62 m²			
1	113.60891205° W	31.35412692° N	39.442 m	---	186.5°
2	113.60895929° W	31.35377351° N	11.098 m	39.442 m	93.5°
3	113.60884287° W	31.35376740° N	40.467 m	50.54 m	7.5°
4	113.60878748° W	31.35412927° N	11.856 m	91.007 m	268.7°
5	113.60891205° W	31.35412692° N	0 m	102.86 m	---
M02	**Perímetro: 97.663 m**	**Área: 379.86 m²**			
1	113.60949725° W	31.35236753° N	38.386 m	---	107.9°
2	113.60911329° W	31.35226129° N	9.482 m	38.386 m	24.5°
3	113.60907201° W	31.35233912° N	39.826 m	47.869 m	288.7°
4	113.60946857° W	31.35245400° N	9.968 m	87.694 m	195.9°
5	113.60949725° W	31.35236753° N	0 m	97.663 m	---
M03	**Perímetro: 97.491 m**	**Área: 408.75 m²**			
1	113.61006329° W	31.35072132° N	37.685 m	---	102.7°
2	113.60967699° W	31.35064639° N	10.596 m	37.685 m	17.4°
3	113.60964369° W	31.35073758° N	38.302 m	48.281 m	283.3°
4	113.61003550° W	31.35081677° N	10.909 m	86.583 m	194.0°
5	113.61006329° W	31.35072132° N	0 m	97.491 m	---
M04	**Perímetro: 101.4 m**	**Área: 402.31 m²**			
1	113.60924455° W	31.34985839° N	39.72 m	---	107.1°
2	113.60884549° W	31.34975326° N	10.419 m	39.72 m	20.4°
3	113.60880733° W	31.34984134° N	40.689 m	50.139 m	287.3°
4	113.60921562° W	31.34995041° N	10.569 m	90.828 m	195.1°
5	113.60924455° W	31.34985839° N	0 m	101.4 m	---
M05	**Perímetro: 101.41 m**	**Área: 413.51 m²**			
1	113.60924234° W	31.35094558° N	37.893 m	---	97.7°
2	113.60884772° W	31.35089963° N	10.778 m	37.893 m	19.1°
3	113.60881068° W	31.35099150° N	39.435 m	48.671 m	281.7°
4	113.60921653° W	31.35106353° N	13.306 m	88.106 m	190.6°
5	113.60924234° W	31.35094558° N	0 m	101.41 m	---
M06	**Perímetro: 113.29 m**	**Área: 401.71 m²**			
1	113.61017286° W	31.34924138° N	48.378 m	---	174.3°
2	113.61012247° W	31.34880720° N	8.308 m	48.378 m	85.0°
3	113.61003550° W	31.34881379° N	48.329 m	56.686 m	354.3°
4	113.61008619° W	31.34924749° N	8.274 m	105.01 m	265.3°
5	113.61017286° W	31.34924138° N	0 m	113.29 m	---
SA01	**Perímetro: 103.01 m**	**Área: 400.85 m²**			

Tabla IV-17. Coordenadas del SA

Vértices	Longitud	Latitud	Longitud	Distancia total	Grados
M01	Perímetro: 102.86 m	Área: 406.62 m²			
1	113.58578359° W	31.36186848° N	9.757 m	---	243.4°
2	113.58587527° W	31.36182906° N	42.082 m	9.757 m	153.8°
3	113.58567984° W	31.36148858° N	9.311 m	51.838 m	62.0°
4	113.58559343° W	31.36152800° N	41.863 m	61.149 m	334.4°
5	113.58578359° W	31.36186848° N	0 m	103.01 m	---
SA02	**Perímetro: 96.752 m**	**Área: 404.47 m²**			
1	113.57045142° W	31.37096265° N	11.153 m	---	40.8°
2	113.57037487° W	31.37103883° N	36.788 m	11.153 m	309.4°
3	113.57067387° W	31.37124924° N	10.48 m	47.94 m	229.3°
4	113.57075739° W	31.37118761° N	38.333 m	58.42 m	130.6°
5	113.57045142° W	31.37096265° N	0 m	96.752 m	---
SA03	**Perímetro: 98.693 m**	**Área: 400.48 m²**			
1	113.58820136° W	31.32776117° N	39.25 m	---	94.7°
2	113.58779037° W	31.32773197° N	10.147 m	39.25 m	11.3°
3	113.58776942° W	31.32782170° N	38.766 m	49.397 m	275.2°
4	113.58817506° W	31.32785341° N	10.529 m	88.163 m	193.8°
5	113.58820136° W	31.32776117° N	0 m	98.693 m	---
SA04	**Perímetro: 96.216 m**	**Área: 400.32 m²**			
1	113.56760779° W	31.35336967° N	10.819 m	---	58.6°
2	113.56751078° W	31.35342056° N	37.349 m	10.819 m	329.5°
3	113.56770980° W	31.35371091° N	10.526 m	48.168 m	239.5°
4	113.56780509° W	31.35366269° N	37.522 m	58.694 m	150.0°
5	113.56760779° W	31.35336967° N	0 m	96.216 m	---
SA05	**Perímetro: 103.86 m**	**Área: 404.33 m²**			
1	113.58761839° W	31.36346780° N	9.394 m	---	65.1°
2	113.58752883° W	31.36350348° N	42.093 m	9.394 m	334.9°
3	113.58771657° W	31.36384725° N	9.661 m	51.488 m	248.8°
4	113.58781122° W	31.36381570° N	42.713 m	61.148 m	154.6°
5	113.58761839° W	31.36346780° N	0 m	103.86 m	---
SA06	**Perímetro: 117.25 m**	**Área: 403.48 m²**			
1	113.60928083° W	31.34764418° N	50.736 m	---	17.3°
2	113.60912252° W	31.34808114° N	7.984 m	50.736 m	289.3°
3	113.60920173° W	31.34810490° N	50.609 m	58.721 m	197.2°
4	113.60935897° W	31.34766885° N	7.923 m	109.33 m	110.2°
5	113.60928083° W	31.34764418° N	0 m	117.25 m	---

Estos sitios se ejemplifican en el mapa a continuación desplegado.

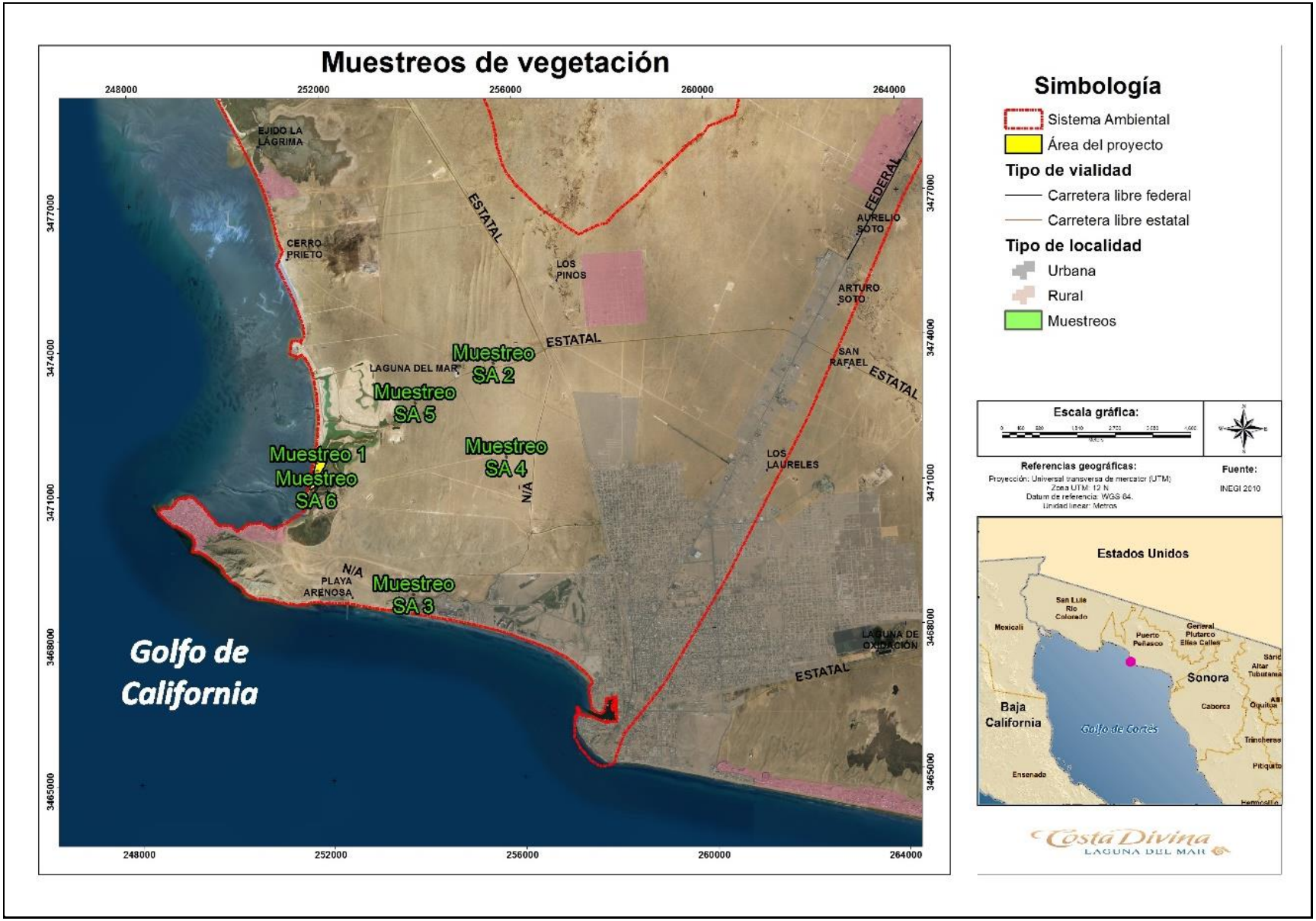


Figura IV-23. Sitios de muestreos de vegetación.

IV.2.2.1.2 Vegetación Potencial

Adicionalmente se realizó una investigación previa de las especies potenciales esperadas en el área para conformar las zonas de interés en función de los posibles impactos generados. El listado potencial de especies arrojó que en la zona de estudio convergen **241 registros de individuos** sin repeticiones, de esta manera, de acuerdo a las bases de datos, dentro del SA obtuvimos un total de **48 familias** de plantas vasculares distribuidas en **185 géneros, 192 especies** con una forma, **30 variedades y 18 subespecies**. El listado florístico que se generó con los trabajos de campo y sus resultados se presenta a continaución.

Tabla IV-18. Listado de vegetación potencial.

Familia	Nombre científico	Código de la institución proveedora
Acanthaceae		
	Justicia califórnica	Ariz
Aizoaceae		
	Mesembryanthemum crystallinum	Ariz
	Mesembryanthemum nodiflorum	Ariz
	Sesuvium portulacastrum	Ariz
	Trianthema portulacastrum	Ariz
Amaranthaceae		
	Allenrolfea occidentalis	Ariz
	Amaranthus fimbriatus	Ariz
	Arthrocnemum subterminale	Ariz
	Atriplex barclayana	Ariz
	Atriplex canescens	Ariz
	Atriplex obovata	Ariz
	Atriplex polycarpa	Ariz
	Chenopodium murale	Ariz
	Salicornia bigelovii	Ariz
	Salicornia europea	Ariz
	Salicornia pacifica	Ariz
	Suaeda eltonica	Ariz
	Suaeda esteroa	Ariz
	Suaeda fruticosa	Ariz
	Suaeda nigra	Ariz
	Suaeda nigra var. Nigra	Ariz
	Suaeda puertopenascoa	Ariz
	Tidestromia lanuginosa	Ariz
	Tidestromia lanuginosa subsp. Eliassoniana	Ariz
	Tidestromia lanuginosa subsp. Eliassonii	Ariz
Apocynaceae		
	Asclepias albicans	Ariz

Familia	Nombre científico	Código de la institución proveedora
	Asclepias subulata	Ariz
Asparagaceae		
	Agave colorata	Asu
	Dichelostemma capitatum subsp. Pauciflorum	Ariz
	Hesperocallis undulata	Ariz
	Triteleiopsis palmeri	Ariz
Asteraceae		
	Verbesina encelioides	Asu
	Viguiera dentata	Uson
	Xanthisma spinulosum var. Gooddingii	Ariz
Bataceae		
	Batis marítima	Asu
Berberidaceae		
	Berberis lanceolata	Ariz
Boraginaceae		
	Cryptantha angustifolia	Asu
	Cryptantha costata	Ariz
	Cryptantha cycloptera forma cycloptera	Ariz
	Cryptantha marítima	Ariz
	Cryptantha maritima var. Pilosa	Ariz
	Cryptantha micrantha subsp. Micrantha	Ariz
	Eremocarya micrantha	Asu
	Heliotropium convolvulaceum	Ariz
	Nama hispidum	Ariz
	Tiquilia palmeri	Asu
	Tiquilia plicata	Asu
Brassicaceae		
	Brassica tournefortii	Asu
	Dithyrea californica	Asu
Cactaceae		
	Cylindropuntia bigelovii	Sonoran atlas
	Cylindropuntia bigelovii var. Bigelovii	Ariz
	Cylindropuntia echinocarpa	Ariz
	Echinocactus polycephalus var. Polycephalus	Asu
	Ferocactus cylindraceus	Ariz
	Lophocereus schottii	Ariz
	Opuntia bigelovii	Ariz

Familia	Nombre científico	Código de la institución proveedora
	Pachycereus schottii	Ariz
Campanulaceae		
	Cleome melanocarpa	Uson
Caparidaceae		
	Achyronychia cooperi	Asu
Capparaceae		
	Eremocarya micrantha	Asu
	Heliotropium convolvulaceum	Ariz
	Nama hispidum	Ariz
	Tiquilia palmeri	Asu
	Tiquilia plicata	Asu
Brassicaceae		
	Brassica tournefortii	Asu
	Dithyrea californica	Asu
Cactaceae		
	Cylindropuntia bigelovii	Sonoran atlas
	Cylindropuntia bigelovii var. Bigelovii	Ariz
	Cylindropuntia echinocarpa	Ariz
	Echinocactus polycephalus var. Polycephalus	Asu
	Ferocactus cylindraceus	Ariz
	Lophocereus schottii	Ariz
	Opuntia bigelovii	Ariz
	Pachycereus schottii	Ariz
Campanulaceae		
	Cleome melanocarpa	Uson
Caparidaceae		
	Achyronychia cooperi	Asu
Capparaceae		
	Echinocactus polycephalus var. Polycephalus	Asu
	Ferocactus cylindraceus	Ariz
	Lophocereus schottii	Ariz
	Opuntia bigelovii	Ariz
	Pachycereus schottii	Ariz
Campanulaceae		
	Cleome melanocarpa	Uson
Caparidaceae		
	Achyronychia cooperi	Asu

Familia	Nombre científico	Código de la institución proveedora
Capparaceae		
	Nemacladus	Ariz
Caryophyllaceae		
	Drymaria viscosa	Asu
	Wislizenia refracta	Uson
Chenopodiaceae		
	Salicornia subterminalis	Asu
Clusiaceae		
	Hypericum formosum	Uson
Convolvulaceae		
	Cressa truxillensis	Ariz
Crassulaceae		
	Dudleya pulverulenta subsp. Arizonica	Des
	Sedum vinicolor	Uson
Cucurbitaceae		
	Brandegea bigelovii	Ariz
Elaeagnaceae		
	Elaeagnus angustifolia	Ariz
Ephedraceae		
	Ephedra trifurca	Asu
Euphorbiaceae		
	Croton californicus	Ariz
	Croton wigginsii	Ariz
	Ditaxis brandegei	Ariz
	Ditaxis lanceolata	Asu
	Ditaxis neomexicana	Ariz
	Ditaxis serrata var. Californica	Ariz
	Euphorbia capitellata	Uson
	Euphorbia eriantha	Asu
	Euphorbia micromera	Ariz
	Euphorbia misera	Asu
	Euphorbia pediculifera var. Pediculifera	Ariz
	Euphorbia petrina	Ariz
	Euphorbia platysperma	Ariz
	Euphorbia polycarpa var. Polycarpa	Ariz
	Euphorbia setiloba	Ariz
	Euphorbia thymifolia	Asu
	Jatropha cuneata	Ariz
	Stillingia linearifolia	Asu

Familia	Nombre científico	Código de la institución proveedora
Fabaceae		
	Astragalus insularis	Ariz
	Astragalus insularis var. Harwoodii	Ariz
	Astragalus magdalenae	Asu
	Astragalus magdalenae var. Magdalenae	Ariz
	Dalea marítima	Uson
	Dalea mollis	Asu
	Dalea mollissima	Ariz
	Hoffmannseggia glauca	Ariz
	Hosackia humilis	Asu
	Lotus strigosus var. Tomentellus	Ariz
	Lotus tomentosus	Ariz
	Lupinus arizonicus	Ariz
	Lupinus arizonicus subsp. Sonorensis	Ariz
	Lupinus succulentus	Asu
	Macroptilium gibbosifolium	Uson
	Marina parryi	Ariz
	Olneya tesota	Ariz
	Phaseolus filiformis	Asu
	Prosopis chilensis	Ariz
	Psorothamnus arborescens	Ariz
	Psorothamnus emoryi	Asu
	Psorothamnus emoryi var. Emoryi	Ny
	Senna atomaria	Uson
Fouquieriaceae		
	Fouquieria splendens	Ariz
	Fouquieria splendens subsp. Splendens	Ariz
Frankeniaceae		
	Frankenia palmeri	Asu
	Frankenia salina	Asu
Geraniaceae		
	Erodium texanum	Ariz
Krameriaceae		
	Krameria grayi	Ariz
Lamiaceae		
	Hyptis emoryi	Ariz
Loasaceae		
	Mentzelia adhaerens	Asu

Familia	Nombre científico	Código de la institución proveedora
	Mentzelia longiloba subsp. Pinacatensis	Ariz
	Mentzelia multiflora	Ariz
	Mentzelia multiflora subsp. Longiloba	Ariz
Malvaceae		
	Abutilon californicum	Ariz
	Hibiscus denudatus	Asu
	Hibiscus denudatus var. Denudatus	Ariz
	Malva parviflora	Ariz
	Sphaeralcea coulteri	Asu
	Sphaeralcea hainesii	Asc
	Sphaeralcea orcuttii	Asu
Molluginaceae		
	Mollugo cerviana	Ariz
Nyctaginaceae		
	Abronia marítima	Ariz
	Abronia villosa	Ariz
	Allionia incarnata	Ariz
Onagraceae		
	Camissonia cardiophylla subsp. Cardiophylla	Ariz
	Camissonia claviformis subsp. Rubescens	Ariz
	Camissonia claviformis	Asu
	Camissonia claviformis subsp. Peirsonii	Asu
	Oenothera deltoides	Asu
Orobanchaceae		
	Orobanche cooperi	Ariz
	Orobanche cooperi subsp. Latiloba	Ariz
Plantaginaceae		
	Mohavea confertiflora	Ariz
	Plantago insularis	Asu
	Plantago ovata	Ariz
	Plantago ovata var. Fastigiata	Ariz
Poaceae		
	Hyptis emoryi	Ariz
Loasaceae		
	Mentzelia adhaerens	Asu
	Mentzelia longiloba subsp. Pinacatensis	Ariz
	Mentzelia multiflora	Ariz

Familia	Nombre científico	Código de la institución proveedora
	Mentzelia multiflora subsp. Longiloba	Ariz
Malvaceae		
	Abutilon californicum	Ariz
	Hibiscus denudatus	Asu
	Hibiscus denudatus var. Denudatus	Ariz
	Malva parviflora	Ariz
	Sphaeralcea coulteri	Asu
	Sphaeralcea hainesii	Asc
	Sphaeralcea orcuttii	Asu
Molluginaceae		
	Mollugo cerviana	Ariz
Nyctaginaceae		
	Abronia marítima	Ariz
	Abronia villosa	Ariz
	Allionia incarnata	Ariz
Onagraceae		
	Camissonia cardiophylla subsp. Cardiophylla	Ariz
	Camissonia claviformis subsp. Rubescens	Ariz
	Camissonia claviformis	Asu
	Camissonia claviformis subsp. Peirsonii	Asu
	Oenothera deltoides	Asu
Orobanchaceae		
	Orobanche cooperi	Ariz
	Orobanche cooperi subsp. Latiloba	Ariz
Plantaginaceae		
	Mohavea confertiflora	Ariz
	Plantago insularis	Asu
	Plantago ovata	Ariz
	Plantago ovata var. Fastigiata	Ariz
Poaceae		
	Aristida adscensionis	Ariz
	Aristida califórnica	Asu
	Aristida californica var. Californica	Ariz
	Aristida purpurea var. Nealleyi	Ariz
	Aristida ternipes var. Ternipes	Uson
	Bouteloua aristidoides	Ariz
	Bouteloua barbata	Ariz

Familia	Nombre científico	Código de la institución proveedora
	Cenchrus echinatus	Ariz
	Cenchrus palmeri	Ariz
	Chloris virgata	Uson
	Cynodon dactylon var. Dactylon	Ariz
	Dichanthium annulatum	Uson
	Distichlis littoralis	Ariz
	Distichlis palmeri	Asu
	Distichlis spicata	Ariz
	Erioneuron pulchellum	Ariz
	Heteropogon contortus	Ariz
	Hilaria rigida	Asu
	Monanthochloe littoralis	Asu
	Muhlenbergia microsperma	Ariz
	Panicum alatum var. Minus	Ariz
	Paspalum convexum	Uson
	Pleuraphis rigida	Ariz
	Schismus arabicus	Ariz
	Schismus barbatus	Asu
	Sorghum halepense	Ariz
	Sporobolus airoides	Ariz
	Sporobolus cryptandrus	Ariz
Polygonaceae		
	Chorizanthe brevicornu	Ariz
	Eriogonum desertícola	Ariz
	Eriogonum fasciculatum var. Fasciculatum	Ucr
	Eriogonum inflatum	Ariz
	Nemacaulis denudata var. Gracilis	Ariz
Pteridaceae		
	Adiantum poiretii	Uson
	Notholaena californica subsp. Leucophylla	Ariz
Resedaceae		
	Oligomeris linifolia	Ariz
Rhamnaceae		
	Condalia globosa	Uson
Rubiaceae		
	Diodia teres	Uson
Sarcobataceae		

Familia	Nombre científico	Código de la institución proveedora
	Sarcobatus vermiculatus	Ariz
Simaroubaceae		
	Holacantha emoryi	Ariz
Solanaceae		
	Datura discolor	Ariz
	Lycium andersonii	Ariz
	Lycium brevipes	Asu
	Lycium brevipes var. Brevipes	Ariz
	Lycium californicum	Ariz
	Nicotiana clevelandii	Ariz
	Nicotiana mexicana	Asu
	Nicotiana obtusifolia var. Obtusifolia	Ariz
	Solanum hindsianum	Ariz
Tamaricaceae		
	Tamarix aphylla	Ariz
Verbenaceae		
	Glandularia gooddingii	Uson
	Lantana cámara	Uson
	Vitex mollis	Uson
Zygophyllaceae		
	Fagonia califórnica	Uson
	Fagonia californica subsp. Californica	Ariz
	Fagonia laevis	Ariz
	Kallstroemia califórnica	Ariz
	Larrea divaricata	Sonoran atlas
	Larrea tridentata	Ariz
	Tribulus terrestres	Ariz
48 familias	**Registros, 185 géneros**	

IV.2.2.1.3 Resultados del listado de especies encontradas en el área del Proyecto y en el sistema ambiental

El listado de especies encontradas para el sitio del Proyecto se muestra en la Tabla IV-19, los registros fueron obtenidos de las colectas botánicas y observaciones hechas en la salida al campo, las especies colectadas y que no se reconocieron en campo fueron determinadas en el Herbario. De esta manera se encontraron **52 especies** dentro de toda el área del Proyecto. La distribución resulto de la siguiente manera: **24 familias de plantas vasculares y 42 géneros con 52 especies**.

Tabla IV-19. Listado de especies encontradas en el sitio del Proyecto y SA.

Familia	Nombre científico	Sitio	Método
Aizoaceae			
	Carpobrotus edulis	SA	Observación
	Sesuvium portulacastrum	SA	Observación
Amaranthaceae			
	Allenrolfea occidentalis	SP y SA	Muestreos
	Arthrocnemum subterminale	SP y SA	Muestreos
	Atriplex barclayana	SP y SA	Muestreos
	Atriplex canescens	SP y SA	Muestreos
	Atriplex linearis	SA	Muestreos
	Salicornia bigelovii	SP y SA	Observación
	Salicornia pacifica	SP y SA	Muestreos
	Suaeda esteroa	SP y SA	Muestreos
	Suaeda puertopenascoa	SP y SA	Muestreos
	Tidestromia lanuginosa	SP y SA	Observación
Apocynaceae			
	Asclepias subulata	SA	Observación
	Carissa macrocarpa	SA	Observación
Arecaceae			
	Phoenix canariensis	SA	Observación
	Phoenix dactylifera	SA	Observación
Asparagaceae			
	Asparagus densiflorus	SA	Observación
Asteraceae			
	Ambrosia dumosa	SP y SA	Muestreos
	Encelia farinosa	SP	Muestreos
	Gutierrezia sarothrae	SP y SA	Observación
	Palafoxia arida	SP y SA	Observación
	Pectis papposa	SA	Muestreos
Bataceae			
	Batis marítima	SP y SA	Muestreos
Boraginaceae			

Familia	Nombre científico	Sitio	Método
	Heliotropium curassavicum	SP	Observación
	Tiquilia plicata	SP y SA	Observación
Brassicaceae			
	Brassica tournefortii	SP	Muestreos
Cactaceae			
	Cylindropuntia bigelovii	SP y SA	Muestreos
	Cylindropuntia fulgida	SA	Muestreos
Euphorbiaceae			
	Euphorbia eriantha	SP y SA	Muestreos
	Euphorbia micromera	SA	Muestreos
	Stillingia linearifolia	SP y SA	Observación
Fabaceae			
	Acacia melanoxylon	SA	Observación y ornato
	Astragalus insularis	SP	Muestreos
	Parkinsonia aculeata	SA	Observación y ornato
	Prosopis laevigata	SA	Observación y ornato
Fouquieriaceae			
	Fouquieria splendens	Ariz	Observación y ornato
Frankeniaceae			
	Frankenia palmeri	SP y SA	Muestreos
Juncaceae			
	Juncus acutus	SA	Observación
Lamiaceae			
	Rosmarinus officinalis		Observación y ornato
Malvaceae			
	Sphaeralcea coulteri	SA	Observación
Onagraceae			
	Camissonia claviformis	SP y SA	Observación
	Oenothera deltoides	SA	Observación
Poaceae			
	Distichlis littoralis	SP y SA	Muestreos
	Distichlis palmeri	SP y SA	Observación
	Distichlis spicata	SA	Observación
	Hilaria rigida	SA	Observación
Ranunculaceae			
	Delphinium cf. Parishii	SP y SA	Observación
Scrophulariaceae			
	Leucophyllum frutescens	SA	Observación
Solanaceae			

Familia	Nombre científico	Sitio	Método
	Lycium brevipes	SA	Muestreos
Tamaricaceae			
	Tamarix aphylla	SA	Observación y ornato
Zygophyllaceae			
	Kallstroemia californica	SA	Muestreos
	Larrea tridentata	SA	Muestreos
24 familias	**52 especies**		

Del total de especies potenciales para el SA se pudieron localizar únicamente el 31.35% del total de registros, este hecho puede obedecer a factores como el tamaño del área muestreada y la influencia de las condiciones con cercanía a áreas pobladas. En la sección de diagnóstico ambiental se evaluará esta situación con mayor detenimiento.

IV.2.2.1.4 Vegetación del SA

De acuerdo a los muestreos llevados a cabo fuera del Sitio del proyecto dentro de la zona de influencia del SP en el SA se encontraron 4 tipos de vegetación como se describen sus particularidades a continuación en función de los estratos arbustivos y herbáceos presentes en cada comunidad.

Las formas de vida presentes en el área de estudio son características de una región desértica árida, con efímeras (terófitas) que comprenden del 54,5% al 65,3% (Shreve, 1951) de la flora de los desiertos arenosos. La mayoría de las especies efímeras son de invierno-primavera o estación fría, coinciden con las bajas temperaturas y las precipitaciones, algunas son especies de clima caliente (por ejemplo, Pectis papposa y Tidestromia lanuginosa), y unas pocas son especies que no son estacionales, pero responden a la lluvia en cualquier época del año.

El SA se encuentra conformado de acuerdo a su extención por: Vegetación de Desiertos Arenosos (VD), Vegetación Halófila Hidrófila (VHH), Vegetación de Dunas Costeras (VU) y Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

De acuerdo a los resultados se encontró que, la distribución de la cubierta vegetal perenne, está regida principalmente por el gradiente de disponibilidad de agua, por el desarrollo del suelo en cuanto a la profundidad y la estructura, no obstante, para las especies anuales, la distribución y estructura está regida por la temperatura con relación a la época del año y las condiciones focalizadas o generalizadas de disponibilidad de agua. Se encontraron los siguientes tipos de vegetación con distintas variantes en cuanto a fisionomía, composición y dominancia.

Vegetación Halófila Hidrófila (VHH)

1) Matorrales y asociación de herbáceas estrictamente hidrófila-halófila de: *Allenrolfea occidentalis - Arthrocnemum subterminale* y *Allenrolfea occidentalis - Batis marítima*. (Muestreo 6 del SP y 6 del SA).
2) Matorrales en zonas de transición hidrófila-halófita de: *Atriplex barclayana - Ambrosia dumosa - Encelia farinosa* (Muestreo 1 a 3 AP), *Cylindropuntia bigelovii - Atriplex barclayana – Encelia farinosa* (Muestreo 4 del SP) y *Cylindropuntia bigelovii.-. Frankenia palmeri – Encelia farinosa* (Muestreo 5 del SP).

Vegetación de Desiertos Arenosos (VD)

3) Matorrales de: Frankenia palmeri - Atriplex canescens (Muestreo 2 SA) y Frankenia palmeri - Lycium brevipes (Muestreo 4 SA).
4) Chollal de: Cylindropuntia bigelovii - Cylindropuntia fulgida (Muestreos 1 y 5 del SA).

Vegetación de Dunas Costeras (VU)

5) Matorrales de: *Atriplex canescens - Atriplex barclayana* (Muestreo 3 SA).

De esta forma se describen los sitios de dichas comunidades encontrados en la totalidad de área del SA

Vegetación de Desiertos Arenosos (VD)

Esta comunidad vegetal está constituida principalmente por arbustos perennes, cuyas raíces perforantes se anclan en la arena no consolidada y forman colonias por reproducción vegetativa. Se agrupan por "manchones" en desiertos sumamente áridos.

Algunas de las especies que se pueden encontrar son: *Larrea tridentata* (Gobernadora, *Hediondilla), Prosopis spp*. (Mezquites), *Yucca spp., Atriplex spp.,* (Saladillos), Opuntia spp. (Chollas, Nopales), *Ephedra trifurca* (Hitamo), *Ambrosia dumosa* (Hierba del burro), etcétera. Estas especies proceden de las áreas circunvecinas, generalmente con matorral desértico micrófilo, mezquital u otros tipos de vegetación.

Este tipo de vegetación cubre amplias regiones, principalmente en las zonas áridas de Coahuila, Chihuahua, Sonora y Baja California, como sucede en buena parte del noroeste del país.

Figura IV-24. vegetación de la comunidad.

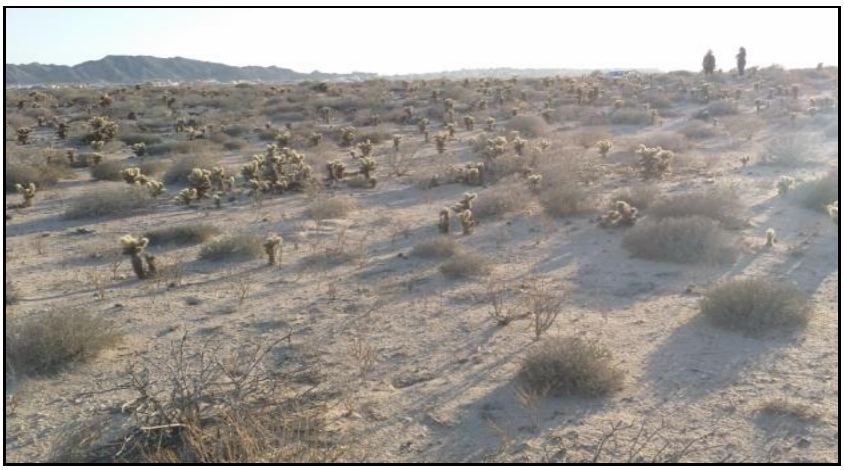


Figura IV-25. Fotografía que muestra la distribución espacial uniforme.

Vegetación Halófila Hidrófila (Vhh)

La constituyen comunidades dominadas por especies herbáceas o raramente arbustivas, que se distribuyen en ambientes litorales (lagunas costeras, marismas salinas y playas) que reciben aportación de agua salina; en sitios de muy baja altitud, con climas cálidos húmedos o subhúmedos, sobre suelos generalmente arenosos con altas concentraciones de sales y que en algún periodo están sujetos a grandes aportaciones de humedad.

Generalmente la vegetación halófila-hidrófila está constituida por un solo estrato herbáceo de plantas perennes suculentas, pero puede estar constituida por elementos arbustivos como los del género Atriplex.

Especies comunes de este tipo de vegetación son: *Batis marítima* (vidrillo), *Frankenia spp*. (Hierba reuma), *Atriplex spp*. (chamizo), y diversos pastos marinos como Zostera marina y *Spartina foliosa*.

Figura IV-26. Comunidad de vegetación de tipo hidrófila-halofila

Figura IV-27. Manchones de vegetación hidrófila- halófila

Vegetación De Dunas Costeras (Vu)

Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton spp*.), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanos icacos*), cruceto (*Randia sp*.), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus sp*.) entre otros.

Figura IV-28. Fotografía del límite de la Duna y la Vegetación Halófila.

Figura IV-29. Fotografía de la duna costera

IV.2.2.1.5 Vegetación del Sitio del Proyecto

En estas comunidades tenemos vegetación perteneciente a Desiertos Arenosos y vegetación en menor grado halófila, lo que es una porción no significativa de las dimensiones de la vegetación existente en el SA. La vegetación de desierto en el SP es una comunidad pobre en especies con un total de **7 especies arbustivas y 8 herbáceas** que se describen a continuación en función a los individuos totales y sus registros del total de cobertura de área.

Vegetación de tipo Halófila

Las comunidades de plantas estrictamente halófilas e hidrófilas presentes en el SP y el SA poseen una riqueza de especies de relativamente baja y su composición es muy consistente, ocurren en bahías o estuarios protegidos y son conocidas como esteros (Felger y Lowe 1976). El agua en estos esteros o lagunas es hipersalina debido a la alta evaporación y la insignificante afluencia de agua dulce desde el desierto.

Las halófilas forman una cubierta vegetal característica del 100%, el suelo consiste en un barro húmedo bañado en solución salina que inunda los esteros con agua de mar durante la marea alta. Esta vegetación rara vez supera los 50 o 60 cm de altura, y sólo unos pocos miembros de la comunidad (*Allenrolfea occidentalis*) llegan a los 1.5 m de altura.

Esta vegetación de arbustos bajos o herbáceas se compone en gran parte de plantas suculentas y perennes con especializaciones para eliminar o excretar la sal. Dentro de las especies de suculentas encontramos a *Allenrolfea occidentalis*, *Batis maritima*, *Salicornia bigelovii*, *S. subterminale, Suaeda esteroa*, y *S. puertopenascoa. Atriplex linearis* (esencialmente no suculenta), *A. barclayana (semisuculenta*). *Frankenia palmeri* y los dos pastos, *Distichlis palmeri y D. littoralis*, tienen órganos excretores de sal en sus hojas. La mayoría de las plantas del estero son perennes. La vegetación de los esteros y los planos inundables que presentan inundaciones por la dinámica de las mareas son de gran importancia para muchos organismos marinos y numerosas aves costeras.

Figura IV-30. Fotografía de la vegetación halófila perturbada

Mientras que la mayoría de las especies de los humedales marinos tienen ámbitos geográficos muy amplios, en el SP y el SA encontramos a dos especies endémicas de la región: *Disticlilis palmeri*, se encuentra restringida a las costas del Golfo de California, es la única especie de hierba totalmente endémica del desierto de Sonora (véase Gould & Moran 1981; Reeder y Felger 1989) y *Suaeda puertopenascoa* que únicamente se le conoce de los esteros ubicados en la zona noroeste de Sonora (Watson y Ferren 1991).

Cabe señalar que no toda el área del proyecto como lo indica el mapa de INEGI posee la vegetación hidrófila-halófila estricta, de esta manera se encontró en tres puntos que penetran al SP, el resto del espacio se encuentra sin vegetación o con una vegetación de matorrales bajos de transición entre la vegetación hidrófila-halófila estricta y la vegetación halófila con los matorrales de desiertos arenosos.

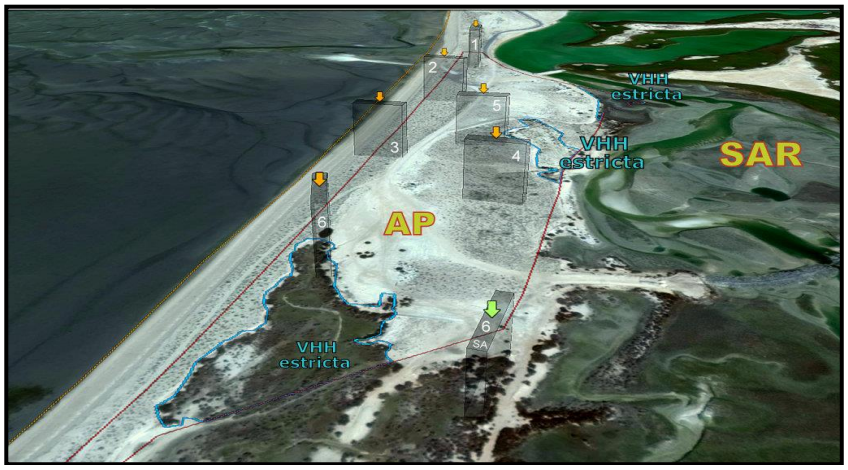


Figura IV-31. Muestreos y vegetación encontrada

El área del Proyecto se encuentra rodeada por la vegetación hidrófila-halófila estricta a todo lo largo de la cara Este, como se mencionó anteriormente y se puede apreciar en los mapas, esta vegetación incursiona en tres ocasiones: una en la parte Sur del SP, la segunda en la zona Este central en donde la vegetación cubre aproximadamente un 40% y la tercera, en la esquina Noreste del SP.

Posterior a la zona de vegetación hidrófila-halófila estricta y dentro del AP se encuentra la vegetación de matorrales halófilos bajos de transición, la composición de estos matorrales de halófilos se puede dividir en dos secciones:

A. Zona que corresponde a los muestreos 1 a 3, recorre de Norte a Sur a todo lo largo de la cara Oeste frente a la línea costera. En esta zona encontramos matorrales halófilos de *Atriplex barclayana - Ambrosia dumosa - Encelia farinosa*.
B. Zona que corresponde a los muestreos 4 y 5, se encuentra en la zona central contigua al Este del SP. En esta zona encontramos matorrales de *Cylindropuntia bigelovii - Atriplex barclayana – Encelia farinosa* (Muestreo 4 del SP) y *Cylindropuntia bigelovii.-. Frankenia palmeri – Encelia farinosa* (Muestreo 5 del SP).

A continuación, se presentan los resultados de los muestreos que se realizaron dentro del área del proyecto y que se caracterizaron como Vegetación Hidrófila Halófila Estricta y Vegetación Hidrófila Halófila de Transición, cabe señalar que la superficie total muestreada fue de 2,400 m2, en donde se observan las densidades del estrato arbustivo y herbáceo presentes en la estructura y composición del SP.

Tabla IV-20. Sitios de muestreo por especie.

Especie	Sitios de muestreo							
	1	2	3	4	5	6	Total de individuos	Frecuencia
Allenrolfea occidentalis	-----	-----	-----	-----	-----	61	61	1
Ambrosia dumosa	16	87	30	-----	21	-----	154	4
Astragalus insularis	-----	-----	15	-----	-----	-----	15	1
Atriplex barclayana	24	41	134	127	46	-----	372	5
Atriplex canescens	40	7	9	1	7	1	65	6
Cylindropuntia bigelovii	-----	23	3	141	147	-----	314	4
Encelia farinosa	-----	4	53	102	56	-----	215	4
Frankenia palmeri	-----	18	-----	28	56	-----	102	3
Total de individuos	80	180	244	399	333	62	1298	1298
	Índice de diversidad de Shannon-Wiener							
	1.0297	1.3924	1.2658	1.2821	1.4895	0.0826	1.7973	1.9490
	Riqueza de especies (S)							
	3	6	6	5	6	2	8	8
	Abundancia total							
	80	180	244	399	333	62	1298	28
	Índice de diversidad de Simpson							
D:	0.3800	0.3138	0.3692	0.2965	0.2749	0.9683	0.1932	0.1531
1-D:	0.6200	0.6862	0.6308	0.7035	0.7251	0.0317	0.8068	0.8469
1/D:	2.6316	3.1865	2.7086	3.3730	3.6373	1.0328	5.1761	6.5333
	Índice de Equidad							
	0.9372	0.7771	0.7064	0.7966	0.8313	0.1191	0.8643	0.9373

Según interpretaciones de los valores del índice de Shannon, los valores por encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos", en este estudio el valor máximo obtenido fue de 1.4895, por lo que las comunidades vegetales presentes en el área de estudio poseen una diversidad baja pues se establecen con un promedio de **H'=1.0903** y, con un rango de valores de **H' de 1.0297 a 1.4895**, esto concuerda con lo observado en el campo, ya que en general las asociaciones comparten muchas especies entre si y el número total de especies encontradas en el SP fue de 25.

En la Tabla de diversidad se observa el recíproco del índice de Simpson, las pequeñas diferencias responden a los parámetros de comportamiento entre estos dos índices, así podemos decir que el índice Shannon es más sensible a la presencia de riqueza en el número de especies encontradas en la muestra; mientras que el índice de Simpson enfatiza el componente de uniformidad de las áreas muestreadas.

Para efectos de este estudio podemos decir que la afectación a la vegetación tomando en cuenta la diversidad de especies, se encuentra reflejada en la tabla el índice de Shannon-Wiener con una tendencia hacia la riqueza de individuos y el índice de Simpson enfatizando el componente de uniformidad entre las muestras.

A continuación observamos a las especies con mayor valor de importancia en el SP respecto a la densidad, frecuencia y dominancia. De esta forma y como se observa en los valores del IVI, la comunidad se encuentra distribuida de una manera muy uniforme con un valor de importancia agrupado en 6 especies que dominan la vegetación.

Tabla IV-21. Especies con mayor valor de importancia

Especie	Número de individuos	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	IVI
Atriplex barclayana	372	28.6595	5	17.8571	75.2781	13.4654	59.9820
Encelia farinosa	215	16.5639	4	14.2857	87.5752	15.6650	46.5147
Ambrosia dumosa	154	11.8644	4	14.2857	102.4352	18.3231	44.4732
Atriplex canescens	65	5.0077	6	21.4286	88.1445	15.7668	42.2031
Cylindropuntia bigelovii	314	24.1911	4	14.2857	20.2284	3.6184	42.0951
Allenrolfea occidentalis	61	4.6995	1	3.5714	143.9697	25.7526	34.0235
Frankenia palmeri	102	7.8582	3	10.7143	40.6934	7.2790	25.8516
Astragalus insularis	15	1.1556	1	3.5714	0.7252	0.1297	4.8568
Total general	1298	100	28	100	559.0498	100	300

De este modo los resultados de las especies de mayor importancia respecto a su dominancia y cobertura en el paisaje se describen en la siguiente tabla.

Tabla IV-22.Especies con mayor dominancia

Especie	Individuos	Cobertura 1	Cobertura 2	Cobertura m²	Altura promedio
Allenrolfea occidentalis	110	168.6	175	256.15821	1.590909
Atriplex canescens	3	5.4	4.15	5.97542138	1.383333

Para el caso del estrato herbáceo, es preferible no analizar los resultados en el sentido que no se pudo reflejar dentro de los datos obtenidos la composición real, la constante que se observó es que en la época que se realizaron los muestreos las especies se encontraron sin estructuras reproductivas y en otros casos únicamente las ramas secas, esta limitante reflejo un panorama parcial de las especies, también cabe señalar que en estudios anteriores se ha denotado que la mayor diversidad de estos desiertos se encuentra en las especies herbáceas efímeras que solo aparecen en la temporada de invierno o que respondes a las lluvias esporádicas en las distintas épocas del año. No obstante, se presentan los resultados:

Para el caso del estrato herbáceo es preferible no analizar los resultados en el sentido que no se pudo reflejar dentro de los datos obtenidos la composición real, la constante que se observo es que en la época que se realizaron los muestreos las especies se encontraron sin estructuras reproductivas y en otros casos únicamente las ramas secas, esta limitante reflejo un panorama parcial de las especies, también cabe señalar que en estudios anteriores se ha denotado que la mayor diversidad de estos desiertos se encuentra en las especies herbáceas efímeras que solo aparecen en la temporada de invierno o que respondes a las lluvias esporádicas en las distintas épocas del año. No obstante, se presentan los resultados:

Tabla IV-23. Sitios de muestreo por especies.

Especie	Sitios de muestreo						Total general	Frecuencia
	1	2	3	5	6a	6b		
Arthrocnemum subterminale	-----	-----	-----	-----	1	1	2	2
Batis marítima	-----	-----	-----	-----	1	1	2	2
Brassica tournefortii	1	-----	-----	-----	-----	-----	1	1
Euphorbia eriantha	3	3	15	14	-----	-----	35	4
Monanthochloe littoralis	-----	-----	-----	-----	1	1	2	3
Palafoxia arida	2	-----	15	-----	-----	-----	17	3
Salicornia bigelovii	-----	-----	-----	-----	1	1	2	3
Stillingia linearifolia	-----	-----	-----	7	-----	-----	7	2
Suaeda esteroa	-----	-----	-----	-----	1	-----	1	2
Suaeda puertopenascoa	-----	-----	-----	-----	-----	1	1	2
Total de individuos	6	3	30	21	5	5	70	24
	Índice de diversidad de Shannon-Wiener							

Especie	Sitios de muestreo						Total general	Frecuencia
	1	2	3	5	6a	6b		
	1.0114	-----	0.6931	0.6365	1.6094	1.6094	1.5089	2.2462
	Riqueza de especies (S)							
	3.0000	1.0000	2.0000	2.0000	5.0000	5.0000	10.0000	10.0000
	Abundancia total							
	6.0000	3.0000	30.0000	21.0000	5.0000	5.0000	70.0000	24.0000
	Índice de diversidad de Simpson							
D:	0.3889	1.0000	0.5000	0.5556	0.2000	0.2000	0.3229	0.1111
1-D:	0.6111	-----	0.5000	0.4444	0.8000	0.8000	0.6771	0.8889
1/D:	2.5714	1.0000	2.0000	1.8000	5.0000	5.0000	3.0973	9.0000
	Índice de Equidad							
	0.9206	NaN	1.0000	0.9183	1.0000	1.0000	0.6553	0.9755

Para la composición del estrato herbáceo en función a la cobertura del paisaje que presentan, se describieron las siguientes especies

Tabla IV-24Cobertura del estrato herbáceo

Muestreo	Especie	Cobertura en %
6	*Arthrocnemum subterminale*	25
6	*Batis marítima*	20
6	*Monanthochloe littoralis*	15
6	*Salicornia pacifica*	25
6	*Suaeda esteroa*	15
7	*Arthrocnemum subterminale*	25
7	*Batis marítima*	20
7	*Monanthochloe littoralis*	15
7	*Salicornia pacifica*	25
7	*Suaeda puertopenascoa*	15

En el caso de las especies herbáceas se puede decir que, en el verano, las especies presentes y que resisten hasta esta temporada son principalmente *Euphorbia eriantha* y *Stillingia linearifolia*, no obstante, la mayoría de los individuos se encuentran secos o totalmente secos como *Palafoxia arida y Camissonia claviformis*, estas especies se encuentran en la vegetación no estricta.

En cuanto a la importancia de las herbáceas dentro de la asociación hidrófila halófila se puede decir que las especies persisten durante casi todo el año ya que su especialización les otorga la capacidad de absorber el agua salina y excretarla por órganos y metabolismos característicos de estos individuos, de esta manera en orden de importancia tenemos a: *Salicornia bigelovii*, *Monanthochloe littoralis*, *Batis maritima*, *Arthrocnemum subterminale*, *Suaeda puertopenascoa* y *Suaeda esteroa*.

Tabla IV-25. Resultados del valor de importancia de las especies dentro de los muestreos realizados en el área del proyecto AP (Estrato herbáceo).

Especie	Número de individuos	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	IVI
Euphorbia eriantha	35	50.0000	4	16.6667	3.2445	43.9688	110.635
Palafoxia arida	17	24.2857	3	12.5000	1.8298	24.7974	61.5831
Salicornia bigelovii	2	2.8571	3	12.5000	0.6100	8.2667	23.6238
Stillingia linearifolia	7	10.000	2	8.3333	0.2925	3.9637	22.2970
Monanthochloe littoralis	2	2.8571	3	12.5000	0.4800	6.5049	21.8621
Batis marítima	2	2.8571	2	8.3333	0.6200	8.4022	19.5927
Arthrocnemum subterminale	2	2.8571	2	8.3333	0.1600	2.1683	13.3588
Suaeda puertopenascoa	1	1.4286	2	8.3333	0.1000	1.3552	11.1171
Suaeda esteroa	1	1.4286	2	8.3333	0.0300	0.4066	10.1685
Brassica tournefortii	1	1.4286	1	4.1667	0.0123	0.1663	5.7615
Total general	70	100	24	100	7.37902788	100	300

La Composición de las comunidades dominantes se describe en las siguientes secciones.

IV.2.2.1.6 Vegetación del SA

Vegetación de Desiertos Arenosos (VD)

Esta comunidad vegetal está constituida principalmente por arbustos perennes, cuyas raíces perforantes se anclan en la arena no consolidada, sin embargo, en el sistema ambiental la mayoría de las especies que conforman la diversidad total son efímeras y sólo aparecen conforme las precipitaciones pluviales en las distintas épocas del año. Los arbustos se distribuyen de una forma abierta cubriendo en algunas zonas del 6.8% al 43.38% de las superficies muestreadas. Las asociaciones varían y las podemos encontrar de formas predominantemente arbustivas a las predominantemente crasicaules de tallos cilíndricos (*Cylindropuntia*) que forman agrupaciones más o menos extensas, como sucede, por ejemplo, con las asociaciones de chollas (*Cylindropuntia bigelovii* y C. fulgida) que están muy difundidas en las zonas de extrema aridez.
Los Chollales de *C. bigelovii* – C. fulgidalos encontramos en los muestreos 1 y 5 del SA, se distribuyen principalmente en una franja de Norte a Sur del SA, hacia el Oeste paralela o rodeando a la vegetación hidrófila halófila u hacia al Este colindando con los matorrales de *Frankenia palmeri*.

Figura IV-32. Los chollales se agrupan por manchones en las zonas sumamente áridas.

Algunas de las especies que se pueden encontrar en los chollales son: *Larrea tridentata* (Gobernadora), *Oenothera deltoides*, *Hilaria rigida*, *Ambrosia dumosa*, *Atriplex canescens*, etcétera.

Figura IV-33. Cylindropuntia bigelovii y C. filgida

Otra de las asociaciones de los desiertos arenosos son los matorrales de: *Frankenia palmeri - Atriplex canescens* (Muestreo 2 SA) y *Frankenia palmeri - Lycium brevipes* (Muestreo 4 SA).Este tipo de vegetación cubre amplias regiones y se entrelaza en una franja de Sur a Norte con los chollales, la altura promedio es de 40 cm de altura y la cobertura de la vegetación es baja, las especies que lo componen son: *Frankenia palmeri, Atriplex canescens, Lycium brevipes, Larrea tridentata, Oenothera deltoides, Ambrosia dumosay Cylindropuntia bigelovii.*

Figura IV-34. Matorrales de Frankenia palmeri

Esta comunidad ejemplifica la temporalidad de las especies herbáceas ya que en el sitio se presentó una de las precipitaciones focalizadas que ocurren en verano, de esta manera el estrato herbáceo se encontró en pleno desarrollo con: *Euphorbia eriantha, Euphorbia micromera, Kallstroemia califórnica, Pectis papposa, Tidestromia lanuginosa*

Vegetación de Dunas Costeras (VU)

Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, la riqueza de especies encontrada es relativamente baja, probablemente se puede atribuir a la época del año, la baja diversidad del hábitat, la aridez, y las duras condiciones provocadas por la arena en movimiento, las dunas más altas e inestables carecen de vegetación o presenten algunos individuos esparcidos en grandes extensiones. Al igual que en las distintas asociaciones por la temporada de sequía y calor del verano, las dunas costeras carecían de vegetación herbácea, no obstante, se encontraron restos secos de Oenothera deltoides, las demás especies que se presentaron corresponden a arbustos perennes, la dominancia o asociación está dada por *Atriplex canescens* y *Atriplex barclayana*, no obstante, aparecen *Ambrosia dumosa, Atriplex linearis* (especie que sólo se observó en el sitio de muestreo 3 en el SA, *Frankenia palmeri y Lycium brevipes.*

Figura IV-35. Arbustos y flor masculina de A. canescens.

IV.2.2.1.7 Resultado de los muestreos en el Sistema Ambiental

El área se caracterizó principalmente como vegetación de Desiertos Arenosos en donde se incluye la vegetación de dunas costeras, cabe señalar, que la superficie total muestreada fue de 2,400 m2, en donde se observan la caracterización y evaluación de diversidad del estrato arbustivo y herbáceo presentes en la estructura y composición del SA.

Tabla IV-26. Resultados de diversidad de los muestreos realizados en el SA del proyecto (Estrato arbustivo).

Especie	Sitios de muestreo							
	1	2	3	4	5	6	Total de individuos	Frecuencia
Allenrolfea occidentalis	-----		-----	-----	-----	49	49	1
Ambrosia Dumosa	6	2	18	-----	6	-----	32	4
Atriplex barclayana	-----		36	-----	-----	-----	36	1
Atriplex Canescens	-----	4	40	-----	-----	5	49	3
Atriplex Linearis	-----	-----	10	-----	-----	-----	10	1
Cylindropuntia bigelovii	207	-----	-----	1	195	-----	403	3
Cylindropuntia fulgida	9	-----	-----	-----	13	-----	22	2
Frankenia Palmeri	-----	36	16	94	-----	-----	146	3
Oenothera deltoides	-----	-----	-----	-----	2	-----	2	1
Larrea tridentata	3	2	-----	-----	3	-----	8	3
Lycium Brevipes	-----	1	7	4	-----	-----	12	3
Total de Individuos	225	45	127	99	219	54	769	25
	Índice de diversidad de Shannon-Wiener							
	0.3597	0.7550	1.6190	0.2253	0.4712	0.3085	1.5666	2.2824
	Riqueza de especies (S)							
	4	5	6	3	5	2	11	11
	Abundancia total							
	225	45	127	99	219	54	769	25
	Índice de diversidad de Simpson							
D:	0.8489	0.6523	0.2248	0.9033	0.7974	0.832	0.3241	0.1104
1-D:	0.1511	0.3477	0.7752	0.0967	0.2026	0.168	0.6759	0.8896
1/D:	1.1780	1.5329	4.4494	1.1071	1.2541	1.202	3.0857	9.0580
	Índice de Equidad							
	0.2595	0.4691	0.9036	0.2051	0.2928	0.445	0.6533	0.9519

Tabla IV-27. Resultados del valor de importancia de las especies dentro de los muestreos realizados en el SA del proyecto (Estrato arbustivo).

Especie	Número de individuos	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	IVI
Cylindropuntia bigelovii	403	52.4057	3	12.0000	36.1171	7.3967	71.8024
Atriplex canescens	49	6.3719	3	12.0000	127.4361	26.0985	44.4704
Frankenia palmeri	146	18.9857	3	12.0000	31.4528	6.4414	37.4271
Allenrolfea occidentalis	49	6.3719	1	4.0000	121.1538	24.8119	35.1838
Lycium brevipes	12	1.5605	3	12.0000	56.7907	11.6305	25.1910
Cylindropuntia fulgida	22	2.8609	2	8.0000	60.8015	12.4519	23.3128
Ambrosia dumosa	32	4.1612	4	16.0000	13.1447	2.6920	22.8532
Larrea tridentata	8	1.0403	3	12.0000	27.9308	5.7201	18.7604
Atriplex barclayana	36	4.6814	1	4.0000	3.8661	0.7918	9.4732
Atriplex linearis	10	1.3004	1	4.0000	9.3580	1.9165	7.2169
Oenothera deltoides	2	0.2601	1	4.0000	0.2381	0.0488	4.3088
Total general	769	100	25	100	488.2897471	100	300

Tabla IV-28. Resultados de diversidad de los muestreos realizados en el SA del proyecto (Estrato herbáceo).

Especie	Sitios de muestreo				
	2	4	6	Total de individuos	Frecuencia
Arthrocnemum subterminales	-----	-----	1	1	1
Batis marítima	-----	-----	1	1	1
Euphorbia eriantha	1	-----	-----	1	1
Euphorbia micromera	1	4	-----	5	2
Kallstroemia californica	-----	3	-----	3	1
Monanthochloe littoralis	-----	-----	1	1	1
Pectis papposa	3	19	-----	22	2
Salicornia bigelovii	-----	-----	1	1	1
Suaeda esteroa	-----	-----	1	1	1
Suaeda puertopenascoa	-----	-----	1	1	1
Tidestromia lanuginosa	2	-----	-----	2	1
Total de individuos	7	26	6	39	13
	Índice de diversidad de Shannon-Wiener				
	1.2770	0.7664	1.7918	1.5935	2.3517
	Riqueza de especies (S)				
	4	3	6	11	11
	Abundancia total				
	7	26	6	39	13
	Índice de diversidad de Simpson				
D:	0.3061	0.5710	0.1667	0.3478	0.1006
1-D:	0.6939	0.4290	0.8333	0.6522	0.8994
1/D:	3.2667	1.7513	6.0000	2.8752	9.9412
	Índice de Equidad				
	0.9212	0.6976	1.0000	0.6645	0.9807

Tabla IV-29. Resultados del valor de importancia de las especies dentro de los muestreos realizados en el SA del proyecto (Estrato herbáceo).

Especie	Número de individuos	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	IVI
Pectis papposa	22	56.4103	2	15.3846	0.2732	10.3757	82.1706
Euphorbia micromera	5	12.8205	2	15.3846	1.0713	40.6929	68.8980
Salicornia bigelovii	1	2.5641	1	7.6923	0.5500	20.8910	31.1474
Batis maritima	1	2.5641	1	7.6923	0.2700	10.2556	20.5120
Kallstroemia californica	3	7.6923	1	7.6923	0.0466	1.7683	17.1529
Arthrocnemum subterminale	1	2.5641	1	7.6923	0.1500	5.6976	15.9540
Tidestromia lanuginosa	2	5.1282	1	7.6923	0.0594	2.2561	15.0766
Suaeda esteroa	1	2.5641	1	7.6923	0.1000	3.7984	14.0548
Monanthochloe littoralis	1	2.5641	1	7.6923	0.0700	2.6589	12.9153
Suaeda puertopenascoa	1	2.5641	1	7.6923	0.0300	1.1395	11.3959
Euphorbia eriantha	1	2.5641	1	7.6923	0.0123	0.4661	10.7225
Total general	39	100	13	100	2.632709325	100	300

Índice de Diversidad (Shannon y Wienner) y de valor de Importancia.

Se extrajeron índices de diversidad y valor de importancia en función de la importancia biológica de las especies encontradas en todos los tipos de vegetación. El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \log_2 p_i$$

Dónde:
S– número de especies (riqueza de especies)
p_i– proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i):$\frac{n_i}{N}$
n_i– número de individuos de la especie i
N– número de todos los individuos de todas las especies

De acuerdo con las comunidades comparables en el SP y el SA se analizaron los tipos de vegetación pertenecientes a las categorías de vegetación de Desiertos Arenosos y vegetación halófila resultando en las siguientes aproximaciones:

El índice de valor de importancia es obtenido mediante la suma de los parámetros de estructura horizontal de acuerdo a la fórmula:

IVI: abundancia relativa + Dominancia relativa+ Frecuencia relativa

La estructura vertical se describe tomando en consideración los estratos de la comunidad vegetal y las especies dominantes observadas para cada una de ellas.

Los resultados de equidad y diversidad obtenidos en los distintos muestreos se utilizaron como medidas comparativas que nos arrojaron información ambiental de la diversidad y la similitud entre los ecosistemas, los resultados junto con las observaciones en campo nos ofrecieron una aproximación más certera de la valoración ambiental en los distintos ecosistemas presentes en el SA y el AP.

A continuación, se presentan los resultados de los índices y más adelante se observan las conclusiones derivadas de los índices como de las observaciones en campo.

Tabla IV-30. Índices de diversidad y equidad entre el SP y el SA.

Especie	SP		SA	
	Total de individuos	Frecuencia	Total de individuos	Frecuencia
Allenrolfea occidentalis	61	1	49	1
Ambrosia dumosa	154	4	32	4
Astragalus insularis	15	1	0	0
Atriplex barclayana	372	5	36	1
Atriplex canescens	65	6	49	3
Atriplex linearis	0	0	10	1
Cylindropuntia bigelovii	314	4	403	3
Cylindropuntia fulgida	0	0	22	2
Encelia farinosa	215	4	0	0
Frankenia palmeri	102	3	146	3
Oenothera deltoides	0	0	2	1
Larrea tridentata	0	0	8	3
Lycium brevipes	0	0	12	3
Total de individuos	1298	28	769	25
	Índice de diversidad de Shannon-Wiener		**Índice de diversidad de Shannon-Wiener**	
	1.7973	1.9490	1.5666	2.2824
	Riqueza de especies (S)		**Riqueza de especies (S)**	
	8	8	11	11
	Abundancia total		**Abundancia total**	
	1298	28	769	25

Especie	SP		SA	
	Total de individuos	Frecuencia	Total de individuos	Frecuencia
	Índice de diversidad de Simpson		Índice de diversidad de Simpson	
D:	0.1932	0.1531	0.3241	0.1104
1-D:	0.8068	0.8469	0.6759	0.8896
1/D:	5.1761	6.5333	3.0857	9.0580
	Índice de Equidad		Índice de Equidad	
	0.8643	0.9373	0.6533	0.9519

Índices de diversidad de Shannon y Simpson (H' y D) En total se realizaron 12 muestreos dentro del SA de los cuales 6 se encuentran situados en el polígono donde se ubica el proyecto "SP" y 6 a su alrededor, en el SA, fuera de este polígono. Los datos fueron *analizados* aplicando los índices de Shannon y Simpson para el conjunto de muestreos realizados fuera y dentro del SP y se utilizó la densidad de individuos por especie y la frecuencia de ausencia – presencia dentro de los muestreos. En la tabla anterior se pueden observar los resultados.

En dicha Tabla se nota que al comparar el SA con el SP en cuanto a la frecuencia de apariciones en los distintos muestreos obtenemos que el SA presenta una mayor diversidad biológica debido a que se encontró un mayor número de especies, no obstante, al comparar las dos áreas por la densidad de individuos por especie, el SP presenta una mayor diversidad biológica, esta alternancia en los índices implica que el SA aunque posee una mayor riqueza biológica en cuanto número de especies, estas se encuentran distribuidas de una manera homogénea, en este sentido, el SA posee la menor incertidumbre acerca de la identidad de un elemento tomado al azar de una colección de 769 individuos distribuidos en 11 especies, dado este comportamiento podemos decir que el SP presenta una diversidad biológica mayor, ya que la dinámica de la zona costera y los ecotonos con distintas asociaciones hacen que la distribución no sea muy homogénea generando una mayor incertidumbre en cuanto a la identidad de un elemento tomado al azar.

Tabla IV-31. Índice de valor de importancia para las comunidades de Vegetación del Desierto Arenoso.

Especie	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	Total	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Suma dominancia	Dominancia relativa	Ivi	Pi	Lnpi	Pi*lnpi
Ambrosia dumosa	16	87	30		21	154	12.45955	4	15.38462	102.43521	412.94184	24.80621	52.65037	0.1246	-2.08268	0.25949
Astragalus insularis			15			15	1.21359	1	3.84615	0.72524	412.94184	0.17563	5.23537	0.01214	-4.41159	0.05354
Atriplex barclayana	24	41	134	127	46	372	30.09709	5	19.23077	75.27814	412.94184	18.22972	67.55758	0.30097	-1.20074	0.36139
Atriplex canescens	40	7	9	1	7	64	5.17799	5	19.23077	86.00621	412.94184	20.82768	45.23644	0.05178	-2.96075	0.15331
Cylindropuntia bigelovii		23	3	141	147	314	25.40453	4	15.38462	20.22845	412.94184	4.89862	45.68777	0.25405	-1.37024	0.34810
Encelia farinosa		4	53	102	56	215	17.39482	4	15.38462	87.57522	412.94184	21.20764	53.98708	0.17395	-1.74900	0.30424
Frankenia palmeri		18		28	56	102	8.25243	3	11.53846	40.69338	412.94184	9.85451	29.64540	0.08252	-2.49466	0.20587
Total	80	180	244	399	333	1236	100	26	100	412.9418393		100	300			1.68594

De acuerdo a los tipos de vegetación en comunidades con similitud funcional para el paisaje, se desglosan los siguientes contenidos en cuanto a la aplicación de los índices mencionados por tipo de ecosistema.

Vegetación del Sitio del Proyecto (Vegetación halófila)

La vegetación predominante en el sito del Proyecto, se presenta el histograma de las especies contenidas, las tablas de diversidad e índices de valor de importancia en función a la aportación de cada espécimen en la comunidad biológica.

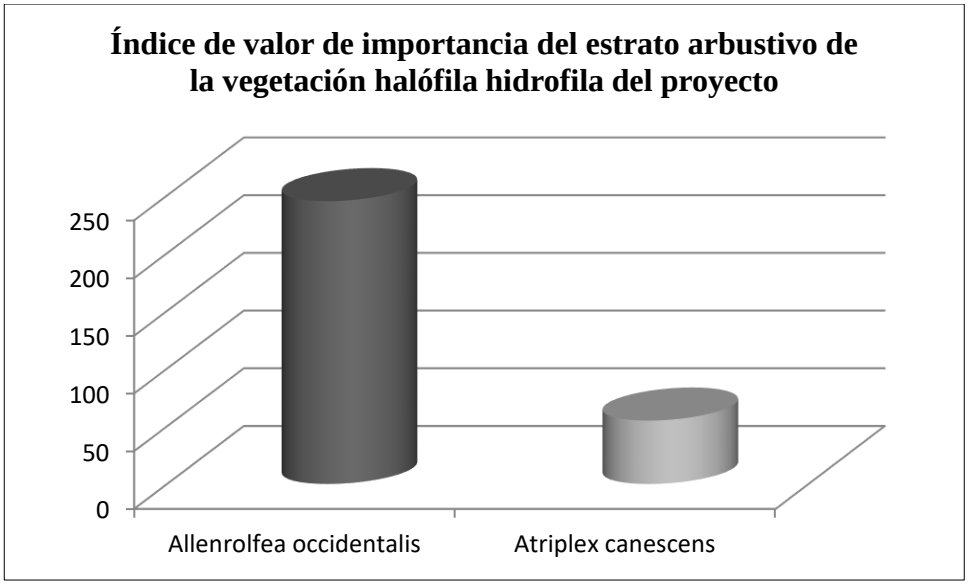


Figura 36. Gráfica del índice de valor de importancia del estrato arbustivo de la vegetación halófila.

Tabla IV-32. Estraro arbustivo de la vegetación halófila

Especie	Sitio 6	Sitio 7	Total	Densidad Relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Suma dominancia	Dominancia relativa	IVI	Pi	LNPi	Pi*LnPi
Allenrolfea occidentalis	61	49	110	97.34513	2	50	256.15821	262.13363	97.72047	245.06560	0.97345	-0.02691	0.02619
Atriplex canescens	1	2	3	2.65487	2	50	5.97542	262.13363	2.27953	54.93440	0.02655	-3.62878	0.09634
Total	62	51	113	100	4	100	262.13363		100	300			0.12253

Del mismo modo se ejemplifican los mismos cálculos de análisis de diversidad para sus especies herbáceas.

Tabla IV-33. Análisis de diversidad de las especies herbáceas.

Especie	Sitio 6	Sitio 7	Total	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Ivi	Pi	Lnpi	Pi*lnpi
Arthrocnemum subterminale	25	25	50	25	2	20	45	0.25	-1.38629	0.346574
Batis marítima	20	20	40	20	2	20	40	0.2	-1.60944	0.321888
Monanthochloe littoralis	15	15	30	15	2	20	35	0.15	-1.89712	0.284568
Salicornia pacifica	25	25	50	25	2	20	45	0.25	-1.38629	0.346574
Suaeda esteroa	15		15	7.5	1	10	17.5	0.075	-2.59027	0.19427
Suaeda puertopenascoa		15	15	7.5	1	10	17.5	0.075	-2.59027	0.19427
Total	100	100	200	100	10	100	200	1		1.688143

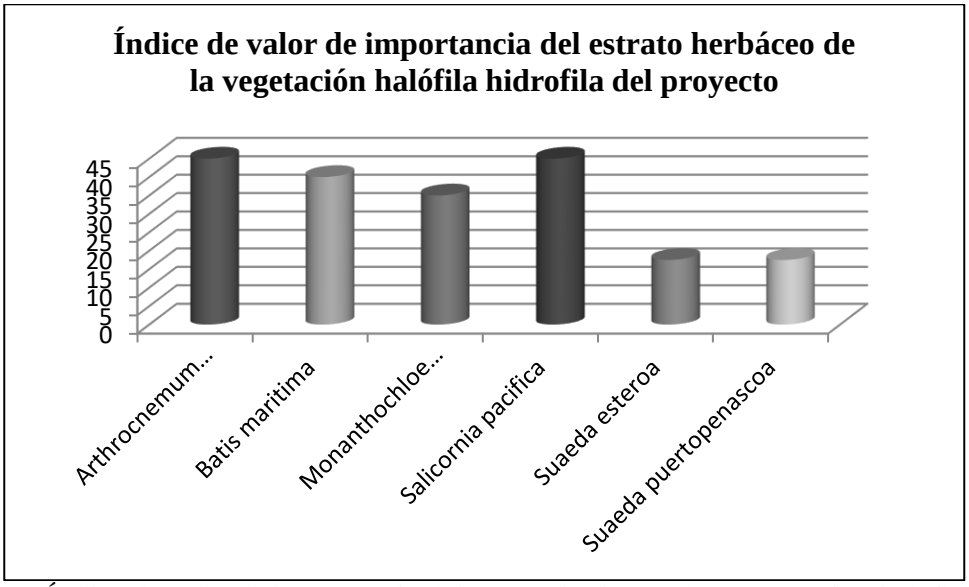


Figura IV-37. Índice de valor de importancia del estrato herbáceo de la vegetación halófila hidrófila del Proyecto.

Vegetación del área de influencia del SA (Desiertos arenosos y dunas costeras).

Se demuestra en el histograma la frecuencia de las especies más abundantes en dicho ecosistema para las especies leñosas o arbustivas.

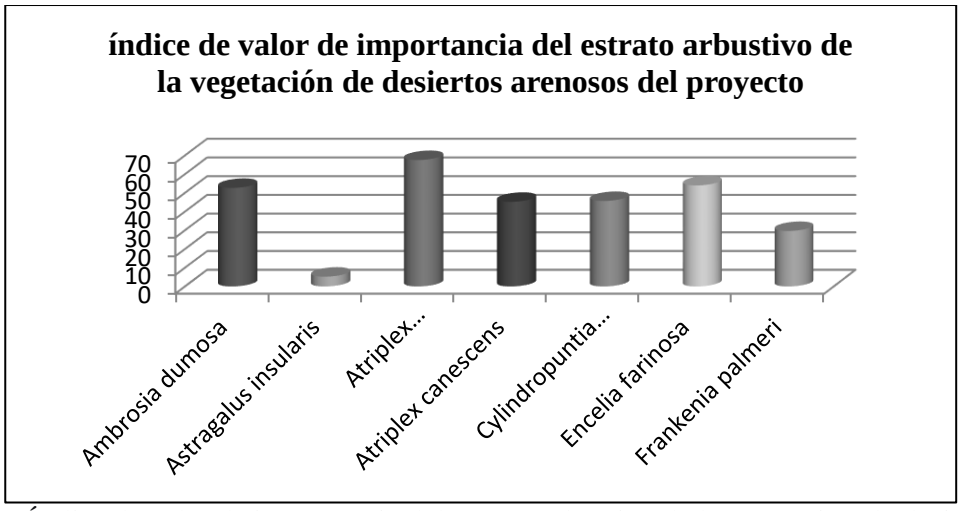


Figura IV-38. Índice de valor de importancia del estrato arbustivo de la vegetación de desierto arenoso del Proyecto.

Del mismo modo aportación en función a los índices de diversidad y de valor de importancia para el total de sus especímenes en cada comunidad vegetal.

Tabla IV-34. Valor de importancia por especie.

Especie	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	Total	Densidad relativa	Frecuenci	Frecuencia relativa	Ivi	Pi	Lnpi	Pi*lnpi
Brassica tournefortii	10			0		10	2.5	1	14.28571	16.78571	0.025	-3.68888	0.09222
Euphorbia eriantha	60	100	55	0	70	285	71.25	3	42.85714	114.10714	0.7125	-0.33898	0.24152
Palafoxia arida	30		45	0		75	18.75	2	28.57143	47.32143	0.1875	-1.67398	0.31387
Stillingia linearifolia				0	30	30	7.5	1	14.28571	21.78571	0.075	-2.59027	0.19427
Total	100	100	100	0	100	400	100	7	100	200	1	-8.29210	0.84188

También se presentan los resultados de las especies herbáceas de este tipo de comunidad.

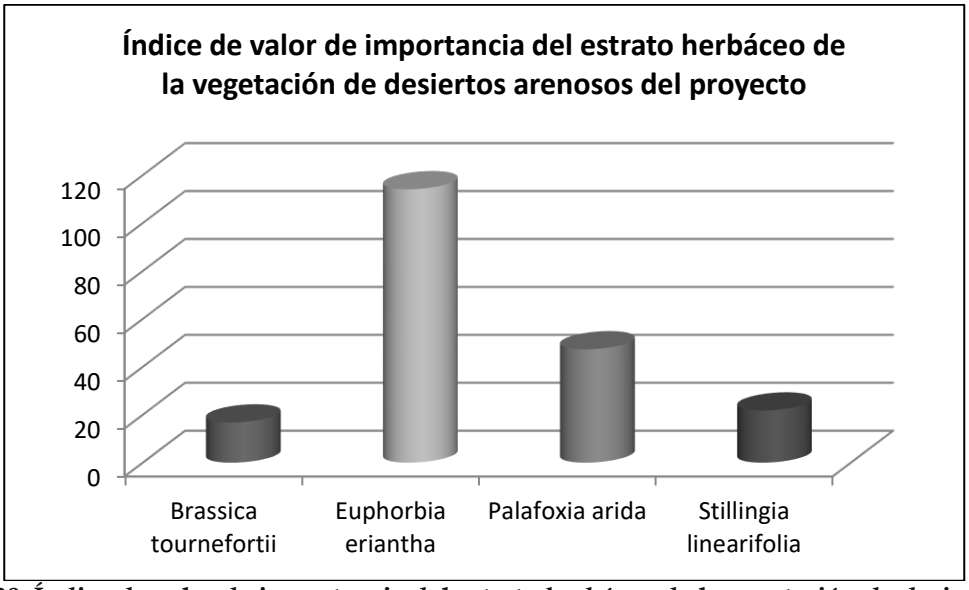


Figura IV-39. Índice de valor de importancia del estrato herbáceo de la vegetación de desierto arenoso

IV.2.2.1.8 Estado de conservación de la vegetación.

Aun cuando en la comunidad son visibles signos evidentes de perturbación, la composición sumamente homogénea del paisaje aunado a la resistencia de las especies presentes a los cambios ambientales abruptos, generan una vulnerabilidad de poco riesgo frente a los cambios ya suscitados, ya que la porción de territorio solicitada para cambio de uso de suelo conforma únicamente el 0.07% del total de territorio perteneciente al Sistema Ambiental Es importante señalar que en el área del proyecto existe una mayor heterogeneidad que en el SA, siendo este hecho explicado por la presencia de canales de agua que suscitan la existencia de estos mosaicos al proporcionar un mayor número de condiciones ambientales. Sin embargo esta riqueza tiene un nivel bajo de presentación en función a los resultados de los índices designados. Este tema se tocará con mayor profundidad posteriormente en el diagnóstico ambiental.

Del mismo modo es posible encontrar un numero bajo de especies que conforman la vegetación del área y las característica de su estructura con arbustos de un máximo de altura limitado facilitan el traslado de especies probables identificadas como prioritarias para la conservación y la compensación de los posibles impactos generados por el desarrollo de la obra.

Figura IV-40. Vegetación Desértica perturbada

Las comunidades del SA y el SP no poseen valores de diversidad altos sin embargo la preservación y mejora de las condiciones ambientales para los recursos bióticos ya existentes de la zona del SA es una estrategia de defensa recomendable contra los procesos de erosión que pueden ser resultado de la remoción de la vegetación en suelos áridos. Es importante señalar que pese a que las dimensiones destinadas para cambio de uso de suelo no consisten en grandes áreas de territorio, se recomienda hacer planificaciones de restauración ambiental para áreas en estado de conservaciones menores que compensen las condiciones actuales del área del proyecto para evitar impactos de mayor alcance a largo plazo.

IV.2.2.1.9 Especies de vegetación en la NOM-059-SEMARNAT-2010

No se encontraron especies bajo algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARMAT-2010, sin embargo, se registró a dos especies endémicas a la zona Noroeste del Golfo de California: *Disticlilis palmeri*, se encuentra restringida a las costas del Golfo de California, es la única especie de hierba totalmente endémica del desierto de Sonora y *Suaeda puertopenascoa*, solo se le conoce de áreas cercanas al SA del Proyecto, como se observa en la siguiente Tabla.

Tabla IV-35. Especies encontradas con un estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Genero	Nombre común	Distribución
Amarantaceae	*Suaeda puertopenascoa*	-	Endémica
Poaceae	*Disticlilis palmeri*	Pasto salado	Endémica

IV.2.2.2 Fauna

El conocimiento de la fauna de una región, un estado o un país siempre es cambiante, enriqueciéndose con nuevos estudios y enfoques de investigación que buscan encontrar patrones de distribución de especies y explicaciones coherentes para que tales patrones ocurran, por ejemplo Illodi, et al (2002) estudiaron la distribución de los mamíferos terrestres con respecto a factores abióticos (topografía y precipitación) y bióticos (tipos de vegetación) en la región del Golfo de California, incluyendo los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit. Encontraron que para los cinco estados el factor vegetación explica en mayor medida la distribución de los mamíferos, y en combinación con la topografía y la precipitación es posible modelar en buena parte la distribución de estos vertebrados.

IV.2.2.2.1 Especies potenciales

Los listados potenciales existentes mencionan un numero de especímenes (473 especies de vertebrados) significativo en función al tipo de ecorregión donde se ubica el SA de nuestro estudio, tiene una importancia significativa para la aportación de especies en la ecorregión de desierto sonorense, siendo representada en mayor medida.

En el SA el listado de especies potenciales de vertebrados comprende **437especies de vertebrados terrestres**, de los cuales 19 corresponde a especies de anfibios, 43 a reptiles, 326 aves y 49 a mamíferos.

Ictiofauna

La ictiofauna consta de **152 especies divididas en peces de agua dulce y marinos**. En cuanto a la ictiofauna dulceacuícola se tiene un registro en dicha unidad fisiográfica de un total de 27 especies nativas siendo 2, el Cachorrito del desierto (*Cyprinodon macularius*) y el Charal de aleta larga (*Agosia chrysogaster*), las mencionadas como de importancia crítica al considerarse especies endémicas de la región.

En el caso de la ictiofauna marina se tiene un estimado georreferenciado en el SA de 123 especies de las cuales algunas como la totoaba (*Totoaba mcdonaldi*) son especies endémicas más amenazadas por la pesca, sin embargo la probabilidad de incidencia de en la región ha sido catalogada como baja (Instituto de Acuacultura del Estado de Sonora).

Tabla IV-36. Especies de Ictiofauna potenciales para el SA.

Orden	Familia	Genero	Especie
Albuliformes	Albulidae	*Albula*	*vulpes*
Anguilliformes	Muraenidae	*Gymnothorax*	*dovii*
Anguilliformes	Ophichthidae	*Apterichtus*	*equatorialis*
Anguilliformes	Ophichthidae	*Myrophis*	*vafer*
Anguilliformes	Ophichthidae	*Ophichthus*	*triserialis*
Atheriniformes	Atherinopsidae	*Colpichthys*	*regis*
Atheriniformes	Atherinopsidae	*Leuresthes*	*sardina*
Aulopiformes	Synodontidae	*Synodus*	*lucioceps*
Aulopiformes	Synodontidae	*Synodus*	*scituliceps*
Batrachoidiformes	Batrachoididae	*Porichthys*	*myriaster*

Orden	Familia	Genero	Especie
Batrachoidiformes	Batrachoididae	*Porichthys*	*notatus*
Beloniformes	Belonidae	*Tylosurus*	*crocodilus*
Beloniformes	Hemiramphidae	*Hyporhamphus*	*unifasciatus*
Clupeiformes	Clupeidae	*Sardinops*	*caeruleus*
Clupeiformes	Engraulidae	*Anchoa*	*curta*
Clupeiformes	Engraulidae	*Cetengraulis*	*mysticetus*
Gobiesociformes	Gobiesocidae	*Gobiesox*	*maeandricus*
Gobiesociformes	Gobiesocidae	*Gobiesox*	*papillifer*
Gobiesociformes	Gobiesocidae	*Gobiesox*	*pinniger*
Gobiesociformes	Gobiesocidae	*Gobiesox*	*rhessodon*
Gobiesociformes	Gobiesocidae	*Pherallodiscus*	*funebris*
Gobiesociformes	Gobiesocidae	*Pherallodiscus*	*macrurus*
Gobiesociformes	Gobiesocidae	*Tomicodon*	*boehlkei*
Gobiesociformes	Gobiesocidae	*Tomicodon*	*humeralis*
Lophiiformes	Antennariidae	*Fowlerichthys*	*avalonis*
Lophiiformes	Lophiidae	*Lophiodes*	*caulinaris*
Lophiiformes	Ogcocephalidae	*Zalieutes*	*elater*
Mugiliformes	Mugilidae	*Mugil*	*cephalus*
Mugiliformes	Mugilidae	*Mugil*	*curema*
Mugiliformes	Mugilidae	*Mugil*	*hospes*
Ophidiiformes	Bythitidae	*Ogilbia*	*davidsmithi*
Ophidiiformes	Bythitidae	*Ogilbia*	*nigromarginata*
Ophidiiformes	Bythitidae	*Ogilbia*	*ventralis*
Ophidiiformes	Ophidiidae	*Lepophidium*	*microlepis*
Ophidiiformes	Ophidiidae	*Ophidion*	*galeoides*
Perciformes	Apogonidae	*Apogon*	*retrosella*
Perciformes	Blenniidae	*Hypsoblennius*	*gentilis*
Perciformes	Blenniidae	*Hypsoblennius*	*jenkinsi*
Perciformes	Carangidae	*Oligoplites*	*altus*
Perciformes	Carangidae	*Oligoplites*	*saurus*
Perciformes	Carangidae	*Trachinotus*	*rhodopus*
Perciformes	Chaenopsidae	*Emblemaria*	*hypacanthus*
Perciformes	Chaenopsidae	*Emblemaria*	*oculocirris*
Perciformes	Chaetodontidae	*Chaetodon*	*humeralis*
Perciformes	Dactyloscopidae	*Dactyloscopus*	*pectoralis*
Perciformes	Dactyloscopidae	*Myxodagnus*	*opercularis*
Perciformes	Ephippidae	*Chaetodipterus*	*zonatus*
Perciformes	Gerreidae	*Eucinostomus*	*argenteus*
Perciformes	Gerreidae	*Eucinostomus*	*currani*
Perciformes	Gerreidae	*Eucinostomus*	*dowii*
Perciformes	Gerreidae	*Eucinostomus*	*gracilis*

Orden	Familia	Genero	Especie
Perciformes	Gobiidae	*Aruma*	*histrio*
Perciformes	Gobiidae	*Bollmannia*	*ocellata*
Perciformes	Gobiidae	*Ctenogobius*	*sagittula*
Perciformes	Gobiidae	*Ctenogobius*	*sagitulla*
Perciformes	Gobiidae	*Gillichthys*	*detrusus*
Perciformes	Gobiidae	*Gillichthys*	*mirabilis*
Perciformes	Gobiidae	*Gillichthys*	*seta*
Perciformes	Gobiidae	*Gobiosoma*	*chiquita*
Perciformes	Gobiidae	*Lythrypnus*	*dalli*
Perciformes	Gobiidae	*Quietula*	*guaymasiae*
Perciformes	Gobiidae	*Quietula*	*y-cauda*
Perciformes	Haemulidae	*Anisotremus*	*davidsonii*
Perciformes	Haemulidae	*Anisotremus*	*interruptus*
Perciformes	Haemulidae	*Haemulon*	*californiensis*
Perciformes	Haemulidae	*Haemulon*	*flaviguttatum*
Perciformes	Haemulidae	*Haemulon*	*scudderii*
Perciformes	Haemulidae	*Haemulon*	*sexfasciatum*
Perciformes	Haemulidae	*Haemulon*	*steindachneri*
Perciformes	Haemulidae	*Haemulopsis*	*leuciscus*
Perciformes	Haemulidae	*Orthopristis*	*reddingi*
Perciformes	Kyphosidae	*Girella*	*nigricans*
Perciformes	Kyphosidae	*Girella*	*simplicidens*
Perciformes	Kyphosidae	*Kyphosus*	*azurea*
Perciformes	Labridae	*Halichoeres*	*dispilus*
Perciformes	Labridae	*Halichoeres*	*nicholsi*
Perciformes	Labridae	*Halichoeres*	*semicinctus*
Perciformes	Labrisomidae	*Exerpes*	*asper*
Perciformes	Labrisomidae	*Labrisomus*	*multiporosus*
Perciformes	Labrisomidae	*Labrisomus*	*xanti*
Perciformes	Labrisomidae	*Malacoctenus*	*afuerae*
Perciformes	Labrisomidae	*Malacoctenus*	*gigas*
Perciformes	Labrisomidae	*Paraclinus*	*altivelis*
Perciformes	Labrisomidae	*Paraclinus*	*sini*
Perciformes	Lutjanidae	*Hoplopagrus*	*guentherii*
Perciformes	Lutjanidae	*Hoplopagrus*	*guntheri*
Perciformes	Lutjanidae	*Lutjanus*	*aratus*
Perciformes	Lutjanidae	*Lutjanus*	*argentiventris*
Perciformes	Lutjanidae	*Lutjanus*	*novemfasciatus*
Perciformes	Mullidae	*Mulloidichthys*	*dentatus*
Perciformes	Mullidae	*Pseudupeneus*	*grandisquamis*
Perciformes	Opistognathidae	*Opistognathus*	*punctatus*

Orden	Familia	Genero	Especie
Perciformes	Pomacanthidae	*Pomacanthus*	*zonipectus*
Perciformes	Pomacentridae	*Abudefduf*	*marginatus*
Perciformes	Pomacentridae	*Abudefduf*	*saxatilis*
Perciformes	Pomacentridae	*Abudefduf*	*troschelii*
Perciformes	Pomacentridae	*Stegastes*	*rectifraenum*
Perciformes	Scaridae	*Nicholsina*	*denticulata*
Perciformes	Sciaenidae	*Cynoscion*	*parvipinnis*
Perciformes	Sciaenidae	*Cynoscion*	*reticulatus*
Perciformes	Sciaenidae	*Menticirrhus*	*panamensis*
Perciformes	Sciaenidae	*Menticirrhus*	*undulatus*
Perciformes	Sciaenidae	*Micropogonias*	*ectenes*
Perciformes	Sciaenidae	*Micropogonias*	*megalops*
Perciformes	Sciaenidae	*Pareques*	*viola*
Perciformes	Sciaenidae	*Totoaba*	*macdonaldi*
Perciformes	Sciaenidae	*Umbrina*	*roncador*
Perciformes	Scombridae	*Scomber*	*japonicus*
Perciformes	Scombridae	*Scomberomorus*	*concolor*
Perciformes	Scombridae	*Scomberomorus*	*sierra*
Perciformes	Serranidae	*Alphestes*	*fasciatus*
Perciformes	Serranidae	*Cephalopholis*	*panamensis*
Perciformes	Serranidae	*Diplectrum*	*macropoma*
Perciformes	Serranidae	*Diplectrum*	*pacificum*
Perciformes	Serranidae	*Diplectrum*	*sciurus*
Perciformes	Serranidae	*Epinephelus*	*analogus*
Perciformes	Serranidae	*Mycteroperca*	*boulengeri*
Perciformes	Serranidae	*Mycteroperca*	*jordani*
Perciformes	Serranidae	*Mycteroperca*	*pardalis*
Perciformes	Serranidae	*Mycteroperca*	*rosacea*
Perciformes	Serranidae	*Paralabrax*	*maculatofasciatus*
Perciformes	Serranidae	*Paranthias*	*furcifer*
Perciformes	Serranidae	*Rypticus*	*maculatus*
Perciformes	Stromateidae	*Peprilus*	*ovatus*
Pleuronectiformes	Achiridae	*Achirus*	*mazatlanus*
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	*Symphurus*	*atricaudus*
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	*Symphurus*	*fasciolaris*
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	*Symphurus*	*williamsi*
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	*Citharichthys*	*fragilis*
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	*Citharichthys*	*stigmaeus*
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	*Etropus*	*crossotus*
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	*Hippoglossina*	*tetrophthalma*
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	*Paralichthys*	*aestuarius*

Orden	Familia	Genero	Especie
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	*Paralichthys*	*californicus*
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	*Paralichthys*	*woolmani*
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	*Syacium*	*ovale*
Pleuronectiformes	Pleuronectidae	*Hypsopsetta*	*guttulata*
Pleuronectiformes	Pleuronectidae	*Pleuronichthys*	*ocellatus*
Pleuronectiformes	Pleuronectidae	*Pleuronichthys*	*verticalis*
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	*Scorpaena*	*mystes*
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	*Scorpaena*	*sonorae*
Scorpaeniformes	Triglidae	*Bellator*	*xenisma*
Scorpaeniformes	Triglidae	*Prionotus*	*albirostris*
Scorpaeniformes	Triglidae	*Prionotus*	*quiescens*
Scorpaeniformes	Triglidae	*Prionotus*	*ruscarius*
Scorpaeniformes	Triglidae	*Prionotus*	*stephanophrys*
Syngnathiformes	Syngnathidae	*Cosmocampus*	*arctus*
Syngnathiformes	Syngnathidae	*Syngnathus*	*auliscus*
Tetraodontiformes	Balistidae	*Balistes*	*polylepis*
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	*Sphoeroides*	*annulatus*
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	*Sphoeroides*	*lispus*

Anfibios y reptiles

La herpetofauna potencial está representada por **62 especies en 18 familias**. La Familia Colubridae es la mejor representada con 14 especies, seguida de Bufonidae con siete especies, Phrynosomatidae con seis especies y Ranidae con cinco especies, las restantes 14 familias acumulan las otras 30 especies.

Tabla IV-37. Lista de especies de anfibios y reptiles potenciales en el SA.

Familia	Nombre científico y común	Nombre común
Ambystomatidae	*Ambystoma mavortium*	Ajolote, Salamandra tigre
Bufonidae	*Anaxyrus cognatus*	Sapo de las grandes planicies
Bufonidae	*Anaxyrus kelloggi*	Sapito mexicano
Bufonidae	*Anaxyrus punctatus*	Sapo de puntos rojos
Bufonidae	*Anaxyrus retiformis*	Sapo sonorense
Bufonidae	*Anaxyrus woodhousei*	Sapo de Woodhouse
Bufonidae	*Incilius alvarius*	Sapo del desierto de Sonora
Bufonidae	*Incilius mazatlanensis*	Sapito pinto de Mazatán
Hylidae	*Hyla arenicolor*	Ranita de cañón
Hylidae	*Smilisca fodiens*	Ranita minera
Hylidae	*Tlalocohyla smithii*	Rana enana mexicana
Microhylidae	*Gastrophryne olivacea*	Ranita olivo
Ranidae	*Lithobates berlandieri*	Rana leopardo
Ranidae	*Lithobates catesbeianus*	Rana mugidora, Rana de toro

Familia	Nombre científico y común	Nombre común
Ranidae	*Lithobates forreri*	Rana del zacate
Ranidae	*Lithobates magnaocularis*	Rana leopardo del noroeste de México
Ranidae	*Lithobates yavapaiensis*	Rana de Yavapai, Rana
Scaphiopodidae	*Scaphiopus couchii*	Sapo de espuela
Scaphiopodidae	*Spea multiplicata*	Sapo montícola de espuela
Cheloniidae	*Lepidochelys olivacea*	Tortuga golfina
Dermochelyidae	*Dermochelys coriacea*	Tortuga Laúd
Testudinidae	*Gopherus agassizii*	Tortuga del monte, Galápago de desierto
Crotaphytidae	*Crotaphytus nebrius*	Lagartija de collar, Cachorón
Crotaphytidae	*Gambelia wislizenii*	Lagartija leopardo narigona
Crotaphytidae	*Coleonyx variegatus*	Salamanquesa de franjas
Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Besucona, Salamanquesa
Gekkonidae	*Hemidactylus turcicus*	Geco pinto
Gekkonidae	*Phyllodactylus homolepidurus*	Salamanquesa de Sonora
Gekkonidae	*Heloderma suspectum*	Lagarto de Gila
Iguanidae	*Ctenosaura macrolopha*	Iguana de tierra firme
Iguanidae	*Dipsosaurus dorsalis*	Porohui, Iguana
Iguanidae	*Sauromalus ater*	Iguana
Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora, Perrita
Phrynosomatidae	*Phrynosoma goodei*	Camaleón de Sonora
Phrynosomatidae	*Sceloporus magister*	Lagartija escamosa de desierto
Phrynosomatidae	*Uma rufopunctata*	Lagartija de manchas laterales
Phrynosomatidae	*Urosaurus graciosus*	Lagartija de matorral, Cachorrita
Phrynosomatidae	*Uta stansburiana*	Cachora gris
Teiidae	*Aspidoscelis burti*	Güico, Huico
Teiidae	*Aspidoscelis tigris*	Huico occidental
Teiidae	*Aspidoscelis uniparens*	Huico de la pradera del desierto
Teiidae	*Aspidoscelis xanthonota*	Huico de dorso rojo
Xantusiidae	*Xantusia vigilis*	Salamanquesa
Boiidae	*Lichanura trivirgata*	Boa rosada
Colubridae	*Arizona elegans*	Culebra brillante
Colubridae	*Chilomeniscus stramineus*	Culebra de los médanos, Coralillo
Colubridae	*Chionactis occipitalis*	Falsa coralillo
Colubridae	*Chionactis palarostris*	Culebra palanaria de Sonora
Colubridae	*Coluber flagellum*	Chirrionera, Chicotera, Alicante
Colubridae	*Hypsiglena chlorophaea*	Culebra nocturna
Colubridae	*Rhinocheilus lecontei*	Coralillo falso
Colubridae	*Salvadora hexalepis*	Culebra chata

Familia	Nombre científico y común	Nombre común
Colubridae	*Senticolis triaspis*	Culebra ratonera oliva, Culebra verde
Colubridae	*Sonora semiannulata*	Culebra de arena
Colubridae	*Tantilla hobartsmithi*	Culebra cabeza negra del suroeste
Colubridae	*Trimorphodon biscutatus*	Víbora sorda
Colubridae	*Micruroides euryxanthus*	Coralillo occidental
Colubridae	*Pelamis platurus*	Alicante del mar
Viperidaecl	*Crotalus atrox*	Víbora serrana, Cocázni
Viperidaecl	*Crotalus cerastes*	Víbora de cuernitos
Viperidaecl	*Crotalus mitchelli*	Víbora blanca
Viperidaecl	*Crotalus scutulatus*	Víbora de cascabel

Aves

La ornitofauna potencial para la región del estado de Sonora en el que se ubica el SA se compone de **326 especies**, distribuidas en 19 órdenes y 51 familias, siendo las mejor representadas la familias Scolopacidae con 63 especies, Tyrannidae con 24, Emberizidae con 22, Parulidae con 17, Anatidae con 15, Icteridae con 12 y Trochilidae con 11, mientras que las otras 44 familias presentan entre una y nueve especies. Lo cual significa que el 50% de las especies pertenecen a solo siete familias, y el restante 50% está repartido entre 44 familias con mucho menor número de especies cada una.

Tabla IV-38. Especies de Aves con presencia potencial en el SA.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Residen__te/ Migratori_o
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije alablanca	M
Anseriformes	Anatidae	*Aix sponsa*	Pato arcoiris	M
Anseriformes	Anatidae	*Anas strepera*	Pato friso	M
Anseriformes	Anatidae	*Anas americana*	Pato chalcuán	M
Anseriformes	Anatidae	*Anas fulvigula*	Pato tejano	M
Anseriformes	Anatidae	*Anas acuta*	Pato golondrino	M
Anseriformes	Anatidae	*Anas discors*	Cerceta alazul	M
Anseriformes	Anatidae	*Anas cyanoptera*	Cerceta canela	M
Anseriformes	Anatidae	*Anas clypeata*	Pato cucharón norteño	M
Anseriformes	Anatidae	*Anas crecca*	Cerceta alaverde	M
Anseriformes	Anatidae	*Aythya valisineria*	Pato coacoxtle	M
Anseriformes	Anatidae	*Aythya americana*	Pato cabeza-roja	M
Anseriformes	Anatidae	*Aythya collaris*	Pato pico-anillado	M
Anseriformes	Anatidae	*Aythya affinis*	Pato-boludo menor	M

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Residen__te/ Migratori_o
Anseriformes	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato tepalcate	R
Galliformes	Odontophoridae	*Callipepla gambelli*	Codorniz de Gambell	R
Galliformes	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz elegante	R
Podicipediformes	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor menor	R
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	Zambullidor picogrueso	R
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podiceps auritus*	Zambullidor cornudo	M
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podiceps nigricollis*	Zambullidor orejudo	M
Podicipediformes	Podicipedidae	*Aechmophorus occidentalis*	Achichilique pico-amarillo	R
Podicipediformes	Podicipedidae	*Aechmophorus clarkii*	Achichilique pico-naranja	M
Gaviformes	Gavidae	*Gavia pacifica*	Colimbo pacífico	R
Gaviformes	Gavidae	*Gavia immer*	Colimbo mayor	R
Suliformes	Sulidae	*Sula dactylatra*	Bobo enmascarado	R
Suliformes	Sulidae	*Sula nebouxii*	Bobo patazul	R
Suliformes	Sulidae	*Sula leucogaster*	Bobo café	R
Suliformes	Fregatidae	*Fregata magnifiscens*	Fregata magnifica	R
Suliformes	halacrocoracidae	*Phalacrocorax penicillatus*	Cormorán de Brandt	R
Suliformes	halacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán oliváceo	R
Suliformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax auritus*	Cormorán orejudo	R
Suliformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax pelagicus*	Cormorán pelágico	R
Pelecaniformes	Pelecanidae	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelícano blanco	M
Pelecaniformes	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano café	R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ixobrychus exilis*	Avetoro mínimo	R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garceta pie-dorados	R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta azul	R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta tricolor*	Garceta tricolor	R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garzón blanco	R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garzón cenizo	R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza garrapatera	R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Pedrete corona-clara	R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Nycticorax*	Pedrete corona-oscura	R

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Residente/ Migratorio
Threskiornitihformes	hreskiornithidae	*Platalea ajaja*	Ibis espatula-rosa	R
Threskiornitihformes	hreskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis ojos rojos	R
Threskiornitihformes	hreskiornithidae	*Plegadis chihi*	Ibis ojos blancos	M
Accipitriformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	R
Accipitriformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	R
Accipitriformes	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Gavilán pescador	M
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Milano cola-blanca	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Haliaeetus leucocephalus*	Águila cabeza-blanca	M
Accipitriformes	Accipitridae	*Circus cyaneus*	Gavilán rastrero	M
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter striatus*	Gavilán pecho-rufo	M
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	M
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter gentilis*	Gavilán azor	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla rojinegra	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo brachyurus*	Aguililla cola-corta	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo swainsoni*	Aguililla de Swainson	M
Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla cola-blanca	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura	M
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola-roja	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo regalis*	Aguililla real	M
Accipitriformes	Accipitridae	*Aquila chrysaetos*	Águila real	M
Galliformes	Odontophoridae	*Callipepla douglasii*	Codorniz cresta-dorada	R
Galliformes	Odontophoridae	*Callipepla gambelli*	Codorniz chiquiri	R
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío	M
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius montanus*	Chorlo llanero	M
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius wilsonia*	Chorlo de Wilson	M
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius semipalmatus*	Chorlo semipalmeado	M
Charadriiformes	Haematopodidae	*Haematopus bachmanii*	Ostrero negro	R

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Residen__te/ Migratori_o
Charadriiformes	Haematopodidae	*Haematopus palliatus*	Ostrero americano	R
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Recurvirostra americana*	Avoceta americana	R
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Candelero mexicano	R
Charadriiformes	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	R
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Patamarilla mayor	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa flavipes*	Patamarilla menor	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa solitaria*	Playero solitario	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa semipalmata*	Playero pihuiuí	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Heteroscelus incanus*	Playero vagabundo	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Bartramia longicauda*	Zarapito ganga	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Numenius phaeopus*	Zarapito trinador	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Numenius americanus*	Zarapito pico largo	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Limosa haemastica*	Picopando ornamentada	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Limosa fedoa*	Picopando canelo	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Arenaria interpres*	Vuelvepiedras rojizo	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Arenaria melanocephala*	Vuelvepiedras negro	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Aphriza virgata*	Playero roquero	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris canutus*	Playero canuto	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris alba*	Playero blanco	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris pusilla*	Playero semipalmeado	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris mauri*	Playero occidental	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris minutilla*	Playero chichicuilote	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris fuscicollis*	Playero rabadilla-blanca	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris bairdii*	Playero de Baird	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris melanotos*	Playero pectoral	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris alpina*	Playero dorso-rojo	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris himantopus*	Playero zancón	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tryngites subruficollis*	Playero leonado	M

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Residente/ Migratorio
Charadriiformes	Scolopacidae	*Limnodromus griseus*	Costurero pico corto	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Limnodromus scolopaceus*	Costurero picolargo	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Phalaropus tricolor*	Falaropo picolargo	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Phalaropus lobatus*	Falaropo cuello-rojo	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Stercorarius maccormicki*	Págalo sureño	R
Charadriiformes	Scolopacidae	*Stercorarius pomarinus*	Salteador pomarino	R
Charadriiformes	Scolopacidae	*Stercorarius parasiticus*	Salteador parásito	R
Charadriiformes	Scolopacidae	*Stercorarius longicaudus*	Salteador cola larga	R
Charadriiformes	Scolopacidae	*Larus atricilla*	Gaviota reidora	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Larus pipixcan*	Gaviota de Franklin	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Larus philadelphia*	Gaviota de Bonaparte	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Larus heermanni*	Gaviota ploma	R
Charadriiformes	Scolopacidae	*Larus canus*	Gaviota cana	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Larus delawarensis*	Gaviota pico-anillado	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Larus californicus*	Gaviota californiana	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Larus argentatus*	Gaviota plateada	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Larus thayeri*	Gaviota de Thayer	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Larus fuscus*	Gaviota sombría	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Larus livens*	Gaviota patamarilla	R
Charadriiformes	Scolopacidae	*Larus occidentalis*	Gaviota occidental	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Larus glaucescens*	Gaviota alaglauca	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Larus hyperboreus*	Gaviota blanca	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Rissa tridactyla*	Gaviota patanegra	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Xema sabini*	Gaviota cola-hendida	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Sterna nilotica*	Charrán picogrueso	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Sterna caspia*	Charrán caspia	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Sterna maxima*	Charrán real	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Sterna elegans*	Charrán elegante	R
Charadriiformes	Scolopacidae	*Sterna sandvicensis*	Charrán de Sandwich	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Sterna dougallii*	Charrán rosado	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Sterna hirundo*	Charrán común	R

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Residen__te/ Migratori_o
Charadriiformes	Scolopacidae	*Sterna paradisaea*	Charrán ártico	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Sterna forsteri*	Charrán de Forster	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Sterna antillarum*	Charrán mínimo	R
Charadriiformes	Scolopacidae	*Chlidonias niger*	Charrán negro	R
Charadriiformes	Scolopacidae	*Anous stolidus*	Charrán-bobo café	R
Charadriiformes	Scolopacidae	*Anous minutus*	Charrán-bobo negro	M
Charadriiformes	Scolopacidae	*Rynchops niger*	Rayador americano	R
Columbiformes	Columbidae	*Columba cayennensis*	Paloma colorada	M
Columbiformes	Columbidae	*Columba speciosa*	Paloma escamosa	M
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alablanca	R
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	R
Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tórtola colalarga	R
Columbiformes	Columbidae	*Columbina passerina*	Tórtola coquita	R
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma arroyera	R
Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma asiatica de collar	R
Cuculiformes	Cuculidae	*Coccyzus americanus*	Cuclillo pico-amarillo	M
Cuculiformes	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	R
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza de campanario	R
Strigiformes	Strigidae	*Megascops kennicottii*	Tecolote occidental	R
Strigiformes	Strigidae	*Bubo virginianus*	Búho cornudo	R
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium gnoma*	Tecolote serrano	R
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote bajeño	R
Strigiformes	Strigidae	*Micrathene whitneyi*	Tecolote enano	M
Strigiformes	Strigidae	*Athene cunicularia*	Tecolote llanero	R
Strigiformes	Strigidae	*Asio otus*	Búho cara café	M
Strigiformes	Strigidae	*Asio flammeus*	Búho cuerno corto	M
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras menor	R
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles minor*	Chotacabras zumbón	M
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Phalaenoptilus nuttallii*	Tapacamino tevií	R

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Residen__te/ Migratori_o
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Nyctiphrynus mcleodii*	Tapacamino prío	R
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Caprimulgus ridgwayi*	Tapacamino tu-cuchillo	M
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Caprimulgus maculicaudus*	Tapacamino cola pinta	M
Apodiformes	Apodidae	*Cypseloides niger*	Vencejo negro	M
Apodiformes	Apodidae	*Chaetura vauxi*	Vencejo de Vaux	M
Apodiformes	Apodidae	*Aeronautes saxatalis*	Vencejo pecho blanco	R
Apodiformes	Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí pico ancho	M
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia beryllina*	Colibrí berilo	R
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia violiceps*	Colibrí corona violeta	M
Apodiformes	Trochilidae	*Lampornis clemenciae*	Colibrí garganta azul	M
Apodiformes	Trochilidae	*Eugenes fulgens*	Colibrí magnífico	M
Apodiformes	Trochilidae	*Heliomaster constantii*	Colibrí picudo	M
Apodiformes	Trochilidae	*Archilochus alexandri*	Colibrí barba negra	M
Apodiformes	Trochilidae	*Calypte costae*	Colibrí cabeza violeta	R
Apodiformes	Trochilidae	*Stellula calliope*	Colibrí garganta rayada	M
Apodiformes	Trochilidae	*Selasphorus rufus*	Zumbador rufo	M
Apodiformes	Trochilidae	*Selasphorus sasin*	Zumbador de Allen	M
Coraciformes	Alcedinidae	*Megaceryle alcyon*	Martín-pescador norteño	M
Coraciformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Martín-pescador verde	R
Falconiformes	Falconidae	*Caracara cheryway*	Caracara quebrantahuesos	R
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	R
Falconiformes	Falconidae	*Falco columbarius*	Halcón esmerejón	M
Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	M
Falconiformes	Falconidae	*Falco mexicanus*	Halcón mexicano	R
Piciformes	Picidae	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero del desierto	R
Piciformes	Picidae	*Sphyrapicus nuchalis*	Chupasavia nuca roja	M
Piciformes	Picidae	*Picoides scalaris*	Carpintero mexicano	R
Piciformes	Picidae	*Picoides arizonae*	Carpintero de Arizona	R

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Residente/ Migratorio
Piciformes	Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de pechera	R
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma imberbe*	Mosquero lampiño	R
Passeriformes	Tyrannidae	*Mitrephanes phaeocercus*	Mosquero copetón	R
Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus cooperii*	Pibí boreal	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus pertinax*	Pibí tengo frío	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus sordidulus*	Pibí occidental	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax traillii*	Mosquero saucero	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax hammondii*	Mosquero de Hammond	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax oberholseri*	Mosquero oscuro	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax wrightii*	Mosquero gris	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax difficilis*	Mosquero californiano	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax occidentalis**	Mosquero barranqueño	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax fulvifrons*	Mosquero pecho leonado	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis saya*	Papamoscas llanero	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	R
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	Papamoscas triste	R
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas cenizo	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus nuttingi*	Papamoscas de Nutting	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas tirano	R
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiodynastes luteiventis*	Papamoscas atigrado	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical	R
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano gritón	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus crassirostris*	Tirano pico grueso	M
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	Tirano pálido	M

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Residen__te/ Migratori_o
Passeriformes	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Alcaudón verdugo	R
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo bellii*	Vireo de Bell	M
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo vicinior*	Vireo gris	M
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo cassini*	Vireo de Cassin	M
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo solitarius*	Vireo cabeza azul	M
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo huttoni*	Vireo reyezuelo	M
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo gilvus*	Vireo gorjeador	M
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo leucophrys*	Vireo gorra parda	M
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo flavoviridis*	Vireo verdeamarillo	M
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo altiloquus*	Vireo bigotudo	M
Passeriformes	Corvidae	*Aphelocoma wollwebwerii*	Chara pecho gris mexicana	R
Passeriformes	Corvidae	*Corvus cryptoleucus*	Cuervo llanero	R
Passeriformes	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	R
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne subis*	Golondrina azul negra	M
Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta bicolor*	Golondrina bicolor	M
Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta thalassina*	Golondrina verdemar	M
Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina aliaserrada	R
Passeriformes	Hirundinidae	*Riparia riparia*	Golondrina ribereña	M
Passeriformes	Hirundinidae	*Petrochelidon pyrrhonota*	Golondrina risquera	M
Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	R
Passeriformes	Paridae	*Baeolophus wollweberi*	Cabonero embridado	R
Passeriformes	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	R
Passeriformes	Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*	Sastrecillo	R
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto	R
Passeriformes	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Chivirín saltaroca	R
Passeriformes	Troglodytidae	*Catherpes mexicanus*	Chivirín barranqueño	R
Passeriformes	Troglodytidae	*Thryophilus sinaloa*	Chivirín sinaloense	R
Passeriformes	Troglodytidae	*Thryophilus felix*	Chivirín feliz	R
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chivirín saltapared	M

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Residente/ Migratorio
Passeriformes	Troglodytidae	*Cistothorus palustris*	Chivirín pantanero	M
Passeriformes	Regulidae	*Regulus calendula*	Reyezuelo de-rojo	M
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azul-gris	M
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila nigriceps*	Perlita sinaloense	R
Passeriformes	Turdidae	*Catharus ustulatus*	Zorzal de Swainson	M
Passeriformes	Turdidae	*Catharus guttatus*	Zorzal cola rufa	M
Passeriformes	Turdidae	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo dorso rufo	R
Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	R
Passeriformes	Mimidae	*Toxostoma bendirei*	Cuitlacoche pico corto	R
Passeriformes	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuitlacoche pico curvo	R
Passeriformes	Mimidae	*Toxostoma crissale*	Cuitlacoche crisal	R
Passeriformes	Motacillidae	*Anthus rubescens*	Bisbita americana	M
Passeriformes	Bombycillidae	*Bombycilla cedrorum*	Ampelis chinito	M
Passeriformes	Ptiliogonatidae	*Phainopepla nittens*	Capulinero negro	R
Passeriformes	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	Estornino pinto	R
Passeriformes	Parulidae	*Oreothlypis celata*	Chipe corona anaranjada	M
Passeriformes	Parulidae	*Oreothlypis ruficapilla*	Chipe de coronilla	M
Passeriformes	Parulidae	*Oreothlypis virginiae*	Chipe de Virginia	M
Passeriformes	Parulidae	*Oreothlypis luciae*	Chipe rabadilla rufa	R
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo	M
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga coronata*	Chipe coronado	M
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga nigrescens*	Chipe negro-gris	M
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga townsendi*	Chipe negro-amarillo	M
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga occidentalis*	Chipe cabeza-amarilla	M
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga graciae*	Chipe ceja amarilla	M

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Residente/ Migratorio
Passeriformes	Parulidae	*Mniotilta varia*	Chipe trepador	M
Passeriformes	Parulidae	*Seiurus noveboracensis*	Chipe charquero	M
Passeriformes	Parulidae	*Geothlypis tolmiei*	Chipe de Tolmie	M
Passeriformes	Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	M
Passeriformes	Parulidae	*Cardellina rubrifrons*	Chipe cara roja	R
Passeriformes	Parulidae	*Myioborus pictus*	Chipe ala blanca	R
Passeriformes	Parulidae	*Icteria virens*	Buscabreña	M
Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga flava*	Tángara encinera	R
Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga rubra*	Tángara roja	M
Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga ludoviciana*	Tángara capucha roja	M
Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga bidentata*	Tángara dorso rayada	R
Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal rojo	R
Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal café	R
Passeriformes	Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	Picogrueso tigrillo	M
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	M
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina amoena*	Colorín lázuli	M
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorín morado	M
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín sietecolores	M
Passeriformes	Emberizidae	*Pipilo chlorurus*	Toquí cola verde	R
Passeriformes	Emberizidae	*Pipilo maculiapectus*	Toquí oriental	R
Passeriformes	Emberizidae	*Melozone fusca*	Toquí pardo	R
Passeriformes	Emberizidae	*Peucaea botterii*	Zacatonero de Botteri	R
Passeriformes	Emberizidae	*Peucaea cassinii*	Zacatonero de Cassin	M
Passeriformes	Emberizidae	*Peucaea carpalis*	Zacatonero ala rufa	R
Passeriformes	Emberizidae	*Peucaea ruficeps*	Zacatonero corona rufa	R
Passeriformes	Emberizidae	*Aimophila rufescens*	Zacatonero rojizo	R
Passeriformes	Emberizidae	*Spizella passerina*	Gorrión ceja blanca	R
Passeriformes	Emberizidae	*Spizella pallida*	Gorrión pálido	M
Passeriformes	Emberizidae	*Spizella breweri*	Gorrión de Brewer	M
Passeriformes	Emberizidae	*Spizella atrogularis*	Gorrión barba negra	M

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Residente/ Migratorio
Passeriformes	Emberizidae	*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca	M
Passeriformes	Emberizidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín	M
Passeriformes	Emberizidae	*Amphispiza bilineata**	Zacatonero garganta negra	R
Passeriformes	Emberizidae	*Zonotrichia leucophrys*	Zacatonero cabeza rayada	R
Passeriformes	Emberizidae	*Calamospiza melanocorys*	Gorrión ala blanca	M
Passeriformes	Emberizidae	*Passerculus sandwichensis*	Gorrión sabanero	M
Passeriformes	Emberizidae	*Ammodramus savannarum*	Gorrión chapulín	M
Passeriformes	Emberizidae	*Ammodramus leconteii*	Gorrión de Le Conte	M
Passeriformes	Emberizidae	*Melospiza lincolni*	Gorrión de Lincoln	M
Passeriformes	Emberizidae	*Junco phaeonotus*	Junco ojo de lumbre	R
Passeriformes	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	R
Passeriformes	Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero occidental	R
Passeriformes	Icteridae	*Xanthocephalus xanthocephalus*	Tordo cabeza amarilla	M
Passeriformes	Icteridae	*Euphagus cyanocephalus*	Tordo ojo amarillo	R
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	R
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo ojo rojo	R
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café	R
Passeriformes	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Bolsero encapuchado	M
Passeriformes	Icteridae	*Icterus wagleri*	Bolsero de Wagler	R
Passeriformes	Icteridae	*Icterus pustulatus*	Bolsero dorso rayado	R
Passeriformes	Icteridae	*Icterus bullocki*	Bolsero calandria	M
Passeriformes	Icteridae	*Icterus parisorum*	Bolsero tunero	R
Passeriformes	Fringillidae	*Haemorrhous mexicanus*	Pinzón mexicano	R
Passeriformes	Fringillidae	*Loxia curvirostra*	Pico tuerto rojo	R
Passeriformes	Fringillidae	*Spinus pinus*	Jilguero pinero	R
Passeriformes	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguero dominico	R
Passeriformes	Fringillidae	*Spinus lawrencei*	Jilguero gris	M
Passeriformes	Fringillidae	*Spinus tristis*	Jilguero canario	M

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Residen__te/ Migratori_o
Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión casero	R

Mamíferos

Utilizando el sistema de localización geográfica de especies de mamíferos para el subcontinente norteamericano desarrollado por Arita-Watanabe (2001), se obtuvo un listado de 49 especies de mamíferos con presencia potencial en el SA de influencia de Costa Divina. El grupo de los mamíferos potenciales para el SAestá representada por un total de 49 especies en cinco órdenes y 19 familias. El orden Rodentia (roedores) es el mejor representado, con 18 especies en las familias Heteromydae, Sciuridae, Geomyidae, Muridae y Soricidae. Le siguen los quirópteros con 15 especies en las familias Antrozoidae, Molossidae, Phyllostomidae, Vespertilionidae. Los carnívoros ocupan el tercer lugar en riqueza con nueve especies en las familias Canidae, Felidae, Mustelidae y Procyionidae. Los artiodáctilos en cuarto sitio con cinco especies en las familias Antilocapridae, Bovidae, Cervidae y Tayassuidae, y finalmente los lagomorfos con solo dos especies en la familia Leporidae.

Tabla IV.2-39. Especies de mamíferos con presencia potencial en el SA.

Orden	Familia	Especie	Nombre comun
Artiodactyla	Antilocapridae	*Antilocapra americana*	Berrendo
Artiodactyla	Bovidae	*Ovis canadensis*	Borrego cimarrón
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus hemionus*	Venado burra
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca
Artiodactyla	Tayassuidae	*Tayassu tajacu*	Pecarí de collar
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote
Carnivora	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris
Carnivora	Canidae	*Vulpes velox*	Zorra desértica
Carnivora	Felidae	*Lynx rufus*	Lince americano
Carnivora	Felidae	*Puma concolor*	Puma
Carnivora	Mustelidae	*Spilogale putorius*	Zorrillo manchado común
Carnivora	Mustelidae	*Taxidea taxus*	Tlalcoyote
Carnivora	Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle norteño
Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache común
Chiroptera	Antrozoidae	*Antrozous pallidus*	Murciélago desértico norteño
Chiroptera	Molossidae	*Eumops perotis*	Murciélago con bonete mayor
Chiroptera	Molossidae	*Nyctinomops femorosaccus*	Murciélago cola suelta de bolsa
Chiroptera	Molossidae	*Nyctinomops macrotis*	Murciélago cola suelta mayor
Chiroptera	Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago cola suelta Brasileño
Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeronycteris mexicana*	Murciélago trompudo
Chiroptera	Phyllostomidae	*Macrotus californicus*	Murciélago orejón Californiano
Chiroptera	Vespertilionidae	*Corynorhinus townsendii*	Murciélago orejón

Orden	Familia	Especie	Nombre comun
Chiroptera	Vespertilionidae	*Eptesicus fuscus*	Murciélago moreno Norteamericano
Chiroptera	Vespertilionidae	*Euderma maculatum*	Murciélago pinto
Chiroptera	Vespertilionidae	*Lasiurus blossevillii*	Murciélago cola peluda de Blossevilli
Chiroptera	Vespertilionidae	*Lasiurus cinereus*	Murciélago cola peluda canoso
Chiroptera	Vespertilionidae	*Lasiurus xanthinus*	Murciélago cola peluda de La Laguna
Chiroptera	Vespertilionidae	*Myotis californica*	Miotis Californiano
Chiroptera	Vespertilionidae	*Pipistrellus hesperus*	Pipistrelo del oeste Americano
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre cola negra
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto
Rodentia	Erethizontidae	*Erethizon dorsatum*	Puercoespín Norteamericano
Rodentia	Geomyidae	*Thomomys bottae*	Tuza de Botta
Rodentia	Heteromyidae	*Chaetodipus baileyi*	Ratón de abazones Sonorense
Rodentia	Heteromyidae	*Chaetodipus intermedius*	Ratón de abazones de roca
Rodentia	Heteromyidae	*Chaetodipus penicillatus*	Ratón de abazones desértico
Rodentia	Heteromyidae	*Dipodomys deserti*	Rata canguro desértica
Rodentia	Heteromyidae	*Dipodomys merriami*	Rata canguro de Merriam
Rodentia	Heteromyidae	*Perognathus amplus*	Ratón de abazones de Arizona
Rodentia	Muridae	*Neotoma albigula*	Rata cambalachera garganta blanca
Rodentia	Muridae	*Onychomys torridus*	Ratón saltamontes sureño
Rodentia	Muridae	*Peromyscus crinitus*	Ratón de cañada
Rodentia	Muridae	*Peromyscus eremicus*	Ratón de cactus
Rodentia	Muridae	*Peromyscus maniculatus*	Ratón Norteamericano
Rodentia	Muridae	*Peromyscus merriami*	Ratón de Merriam
Rodentia	Muridae	*Reithrodontomys megalotis*	Ratón cosechero común
Rodentia	Sciuridae	*Ammospermophilus harrisii*	Ardilla antílope de Sonora
Rodentia	Sciuridae	*Spermophilus tereticaudus*	Ardillón cola redonda
Rodentia	Soricidae	*Notiosorex crawfordi*	Musaraña desértica norteña
Cetacea	Delphinidae	*Delphinus capensis*	Delfin costero
Cetacea	Delphinidae	*Globicephala macrorhyncus*	Marsopa
Cetacea	Delphinidae	*Tursiops truncatus*	Delfin nariz de botella
Cetacea	Kogiidae	*Kogia breviceps*	Cachalote pigmeo
Cetacea	Phocoenidae	*Phocoena sinus*	Vaquita marina
Pinnipedia	Otariidae	*Zalophus californianus*	León marino de california

IV.2.2.2.2 Especies de la NOM

Con la finalidad de conocer cuáles son las especies en alguna categoría de riesgo que potencialmente se pueden distribuir en el SA y el SP, se contrastaron los listados de especies potenciales y las especies registradas con los listados de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, con fecha de publicación 30 de diciembre de 2010.

Las categorías incluidas en dicha norma mexicana son:

- **Probablemente extinta en el medio silvestre (E**). Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.
- **En peligro de extinción (P).** Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- **Amenazadas (A)**. Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- **Sujetas a protección especial (Pr).** Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Se encontró que, **46 especies de vertebrados terrestres y 7 marinas enlistados como potenciales** para la región se incluyen en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cinco son anfibios anuros de las familias Bufonidae, Microhylidae y Ranidae; 19 son reptiles de las familias Cheloniidae, Dermochelyidae, Testudinidae, Crotaphytidae, Gekkonidae, Iguanidae, Phrynosomatidae, Boiidae, colubridae y Viperidae. En cuanto a las aves son 15 especies de las familias Accipitridae, Charadriidae, Strigidae, Caprimulgidae y Falconidae, con prevalecencia de las aves rapaces (12 especies) bajo riesgo. Las especies de mamíferos en alguna categoría de riesgo son 13, en las familias Antilocapridae, Bovidae, Mustelidae, Phyllostomidae, Vespertilionidae, Erethizontidae y Soricidae, Otariidae, Delfinidae, Kogiidae y Phocoenidae, También se identificó una especie de pez en estado de protección importante (Totoaba mcdonaldii).

Tabla IV-40. Especies de fauna potencial dentro del SA listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endémica	NOM
Anura	Bufonidae	*Anaxyrus retiformis*	Sapo sonorense		Pr
Anura	Microhylidae	*Gastrophryne olivacea*	Ranita olivo		Pr
Anura	Ranidae	*Lithobates berlandieri*	Rana leopardo		Pr
Anura	Ranidae	*Lithobates forreri*	Rana del zacate		Pr
Anura	Ranidae	*Lithobates yavapaiensis*	Rana de Yavapai		Pr
Testudines	Cheloniidae	*Lepidochelys olivacea*	Tortuga golfina		P

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endémica	NOM
Testudines	Dermochelyidae	*Dermochelys coriacea*	Tortuga Laúd		P
Testudines	Testudinidae	*Gopherus agassizii*	Tortuga del monte, Galápago de desierto		A
Squamata	Crotaphytidae	*Gambelia wislizenii*	Lagartija leopardo narigona		Pr
Squamata	Crotaphytidae	*Coleonyx variegatus*	Salamanquesa de franjas		Pr
Squamata	Gekkonidae	*Phyllodactylus homolepidurus*	Salamanquesa de Sonora	Endémica	Pr
Squamata	Gekkonidae	*Heloderma suspectum*	Lagarto de Gila		A
Squamata	Iguanidae	*Sauromalus ater*	Iguana		Pr
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora, Perrita		A
Squamata	Phrynosomatidae	*Uta stansburiana*	Cachora gris	Endémica	A
Squamata	Boiidae	*Charina trivirgata*	Boa rosada		A
Squamata	Colubridae	*Chilomeniscus stramineus*	Culebra de los médanos, Coralillo falso	Endémica	Pr
Squamata	Colubridae	*Coluber flagellum*	Chirrionera, Chicotera, Alicante		A
Squamata	Colubridae	*Trimorphodon vilkinsonii*	Víbora sorda		A
Squamata	Colubridae	*Micruroides euryxanthus*	Coralillo occidental		A
Squamata	Viperidae	*Crotalus atrox*	Víbora serrana, Cocázni		Pr
Squamata	Viperidae	*Crotalus cerastes*	Víbora de cuernitos		Pr
Squamata	Viperidae	*Crotalus mitchelli*	Víbora blanca		Pr
Squamata	Viperidae	*Crotalus scutulatus*	Víbora de cascabel		Pr
Accipitriformes	Accipitridae	*Haliaeetus leucocephalus*	águila cabeza-blanca		Pr
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter striatus*	gavilán pecho-rufo		Pr
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter cooperii*	gavilán de Cooper		Pr
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter gentilis*	gavilán azor		A
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	aguililla rojinegra		Pr
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo swainsoni*	aguililla de Swainson		Pr
Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	aguililla cola-blanca		Pr
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo albonotatus**	aguililla aura		Pr
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo regalis*	aguililla real		A
Accipitriformes	Accipitridae	*Aquila chrysaetos*	águila real		A
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius montanus*	chorlo llanero		Pr
Strigiformes	Strigidae	*Asio flammeus*	búho cuerno corto		Pr

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endémica	NOM
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Nyctiphrynus mcleodii*	tapacamino prío		Pr
Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	halcón peregrino		Pr
Falconiformes	Falconidae	*Falco mexicanus*	halcón mexicano		A
Artiodactyla	Antilocapridae	*Antilocapra americana*	Berrendo		P
Artiodactyla	Bovidae	*Ovis canadensis*	Borrego cimarrón		Pr
Carnivora	Mustelidae	*Taxidea taxus*	Tlalcoyote		A
Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeronycteris mexicana*	Murciélago trompudo		A
Chiroptera	Vespertilionidae	*Euderma maculatum*	Murciélago pinto		Pr
Rodentia	Erethizontidae	*Erethizon dorsatum*	Puercoespín Norteamericano		P
Rodentia	Soricidae	*Notiosorex crawfordi*	Musaraña desértica norteña		A
Cetacea	Delphinidae	*Delphinus capensis*	Delfin costero		Pr
Cetacea	Delphinidae	*Globicephala macrorhyncus*	Marsopa		Pr
Cetacea	Delphinidae	*Tursiops truncatus*	Delfin nariz de botella		Pr
Cetacea	Kogiidae	*Kogia breviceps*	Cachalote pigmeo		Pr
Cetacea	Phocoenidae	*Phocoena sinus*	Vaquita marina	Si	P
Pinnipedia	Otariidae	*Zalophus californianus*	León marino de california		Pr
Gasterosteiformes	Siaenidae	*Totoaba mcdonaldi*	Totoaba	Si	P

IV.2.2.2.3 Riqueza de especies en el área del proyecto y el Sistema Ambiental

Para evaluar los posibles impactos del cambio en el uso del suelo sobre los vertebrados terrestres en el predio objeto de la presente MIA, se consideró la riqueza específica potencial en el SA de cada uno de los grupos anfibios, reptiles, aves y mamíferos, así como los resultados obtenidos en los muestreos de campo.

Los muestreos de campo se diseñaron a partir de la división del SP respecto al SA y recorridos previos dentro de las áreas de cada uno de estos, para definir áreas adecuadas para la fauna a evaluar. Se tomaron en cuenta los siguientes índices de diversidad para evaluar los grupos de fauna:

1. Riqueza de especies: El número de especies de cada uno de los grupos dentro del SP y el SA.
2. Diversidad de los grupos de vertebrados: Mediante la aplicación de índice de Shannon-Wiener.

Muestreo

Anfibios y reptiles

Se efectuaron búsquedas por medio de recorridos en transectos, que es una de las formas de verificar la ocurrencia de especies en un área, registrando todos los individuos observados. Debido a que las especies pueden traslaparse o estar separadas tanto en el tiempo como en el espacio, los muestreos realizados a diferentes momentos del día conducen a determinar las variaciones en el número de especies registradas.

Usando el método recomendado por Casas et al (1991), las búsquedas se hicieron a diferentes horas del día y en la noche; ya que, durante los recorridos diurnos se detectan especies con actividad en horarios con temperaturas más elevadas y en los nocturnos se registran especies que suelen alimentarse de presas que son exclusivamente nocturnas.

El método anterior, fue combinado con la búsqueda en micro hábitats, que es un método sistemático de identificar sitios adecuados para la presencia de reptiles y anfibios. Especies diurnas y nocturnas fueron buscadas a lo largo de rutas establecidas, revisando entre la vegetación herbácea y matorrales, restos vegetales, troncos, debajo de piedras, en agujeros, entre otros, siguiendo las recomendaciones de Ramírez-Bautista (1994).

Las búsquedas se efectuaron con la ayuda de un gancho herpetológico y lámparas de cabeza durante los recorridos nocturnos, en brechas y caminos que se determinaron idóneos para este tipo de fauna.

Figura IV-41. Búsqueda de reptiles realizando recorridos con ayuda de un gancho herpetológico.

Los individuos que no se lograron identificar a simple vista se recolectaron manualmente con las técnicas convencionales de captura de reptiles (Gutiérrez, 2006). Las lagartijas se capturaron sujetándolas de alguna de las patas traseras, esta captura fue temporal, ya que solo se identificaron con las claves y guías apropiadas, luego de lo cual fueron liberadas.

Al momento de la captura de la herpetofauna se tomaron los siguientes datos: nombre de la especie, fecha y hora de registro, localidad y coordenadas en UTM, para llevar un registro detallado de cada individuo.

La identificación de las especies en campo fue facilitada por el uso de los trabajos de Lemos-Espinal (2007) y Rorabaugh (2008), así como las bases de Naturalista en línea, CONABIO (www.http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa).

Aves

Se hicieron conteos empleando los métodos de transectos y censo por puntos (Hutto, 1985), que sirvió para obtener la abundancia relativa, estos censos se efectuaron en horas de mayor actividad de las aves (al amanecer) desde las 6:30 am hasta las 11:00 am, realizando un mínimo de cinco puntos y un máximo de diez. El censo por puntos es uno de los métodos de cuantificación más empleado para el conteo de aves y consiste en que el observador registre aves en un punto por un periodo de tiempo estandarizado. Este método, permite la estimación precisa de las tendencias poblacionales de las especies de aves.

Se empleó dicha técnica para la estimación poblacional de aves, ya que la misma es ampliamente usada en los estudios de las comunidades de aves en zonas desérticas de Norteamérica, en acuerdo con lo publicado por Lynch (1989), el censo por puntos es adecuado para documentar patrones de distribución y abundancia relativa de las aves, este señala que durante los primeros 5 minutos de cada 15 minutos de conteo el número de especies de aves nuevas registradas es tres veces mayor y que el número de individuos y especies detectadas durante los 15 minutos de conteo declina en un 60% después de las tres primeras horas de haber salido el sol.

Figura IV-42. Conteo y fotografía de aves por los métodos de transectos y puntos.

Para el registro de datos, se empleó un GPS para obtener las coordenadas geográficas de los puntos desde los cuales se observaron a las aves. Se anotaron la fecha, hora, características del hábitat y número de ejemplares encontrados.

Se tomaron registros fotográficos de la mayoría de las especies encontradas, útiles durante el proceso de identificación, además de otras observaciones con binoculares, que permitieron visualizar las características morfológicas y poder reconocer a las especies con apoyo de guías de campo especializadas de Howell (1995), Kaufman (2005) y Sibley (2014), las cuales son indispensables para documentar la presencia de las especies en el área de estudio.

Mamíferos

Se utilizaron tanto métodos directos como indirectos. Estos últimos se basan en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente. Los rastros más comunes que se encuentran son huellas, excretas, huesos, madrigueras y echaderos de descanso (Guzmán, y Camargo, 2004). Los métodos directos utilizados fueron la observación en campo de los organismos, el uso de trampas de captura viva tipo Sherman para roedores y redes de niebla para murciélagos. También se utilizaron cámaras-trampa para mamíferos medianos y grandes así como transectos y recorridos sobre el sitio donde se pretende establecer el proyecto para la colecta de rastros de mamíferos de talla grande y mediana (excretas, pelo, huesos y huellas).

Se colocaron tres cámaras-trampa al final del día, para poder ubicarlas en sitios que se observaran como senderos o pasos de fauna. Se instalaron a una altura de entre 0.5 y 1.0 m del nivel del piso, sujetas a árboles o plantas con suficiente estabilidad y se limpió la zona del área de proyección para evitar que el movimiento de las arbustos, ramas u hojas activen los sensores de movimiento de las cámaras-trampa (Silver, 2004).

Cada cámara-trampa fue previamente configurada para funcionar durante la noche y que por cada evento de movimiento o calor detectado tomara tres fotografías, al igual que registrara en cada foto la fecha y hora. Adicionalmente, se recorrieron zonas tanto en Sitio del Proyecto como en el SA, en busca de huellas, excretas, huesos y otros indicios que mostraran la presencia y correcta identificación de mamíferos medianos, esta técnica permite además tener una idea del uso de hábitat y hábitos alimenticios de algunas especies (Aranda, 2000). Dichos métodos proporcionan una medida del tamaño poblacional en relación a un área o volumen conocido e involucra un conteo directo de los individuos de la población (Arévalo, 2001).
El uso de Cámaras-trampa para el monitoreo de fauna es una técnica que ha aumentado en los últimos años (Lozano, 2010), se han usado para el estudio de diversos aspectos de la fauna silvestre, por ejemplo, ecología de vertebrados, ecología de anidación, estimaciones poblacionales, ecología ambiental, inventarios de mamíferos y estudios de daño animal. Además de la posibilidad de identificar individuos, las cámaras proveen información sobre el ámbito hogareño de la especie, sus patrones de actividad (Di Bitetti et al. 2006). Es una herramienta confiable y no invasiva (Jiménez, et al. 2010) que ofrece ciertas ventajas en comparación con otros métodos, como el trampeo directo, ya que se pueden estudiar especies con densidades bajas y difíciles de capturar, así como determinar su abundancia (Heilbrun, et al. 2006). Además de determinar la abundancia, este método también da estimados más precisos de la riqueza, diversidad, variación espacio temporal y patrones de actividad de las especies. Otra ventaja está dada por la identificación exacta de la mayoría de los organismos (Karanth et al. 2004), así como obtener registros de especies con la mínima perturbación, ya que los animales no son capturados, y los registros del muestreo pueden cubrir extensas áreas con un mínimo esfuerzo personal (Botello, et al. 2007).

Figura IV-43. Colocación de trampas tipo Shermann para roedores.

Para la identificación y estimación de la abundancia de mamíferos pequeños, principalmente roedores, se seleccionaron sitios tanto en el Sitio del Proyecto como en el SA. Se colocaron un total de 40 trampas tipo Sherman para mamíferos pequeños, estas se dispusieron en un transecto lineal, separadas cada cinco metros una de otra. Las trampas fueron cebadas con avena en hojuela humedecida con vainilla, la cual funciona como atrayente y la avena proporciona alimento a los ejemplares capturados hasta el momento que son liberados para evitar su muerte. Las trampas Sherman fueron colocadas al atardecer (entre 6:00 y 7:00 PM) y recogidas en la mañana (de 6:00 a 7:00 am), ya que los pequeños mamíferos terrestres tienen rangos de actividad cortos de día y la mayoría son de hábitos nocturnos o crepusculares.

Para los murciélagos se colocaron antes del anochecer dos redes de niebla de 12 m x 2 m en sitios con probabilidad de captura durante tres noches. Después de la colocación la redes permanecieron por un periodo de tres horas por noche, durante este tiempo la redes se revisaban cada 10 minutos. Sin embargo no se atraparon murciélagos en ninguna de las ocasiones, más aun no se vieron siquiera sobrevolando el Sitio del Proyecto ni dentro del SA, por lo que no se reporta la presencia de este grupo de mamíferos en los resultados.
La identificación de mamíferos se efectuó con el apoyo del Manual de Identificación Volumen 1a: Mamíferos Carnívoros a Artiodáctilos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1984); el manual de huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México de Aranda (2000) y el trabajo de Castillo-Gamez et al (2010).

Método de Evaluación del grado de conservación de vertebrados. Índices de diversidad de especies.

Como se ha mencionado con anterioridad, el índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se usa para medir la diversidad. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y no tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \log_2 p_i$$

Dónde:
S– número de especies (riqueza de especies)
p_i– proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): $\frac{n_i}{N}$
n_i– número de individuos de la especie i
N– número de todos los individuos de todas las especies
De esta forma, el índice considera la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). El valor del índice de Shannon puede varias de 0.5 a 5. Los valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos.

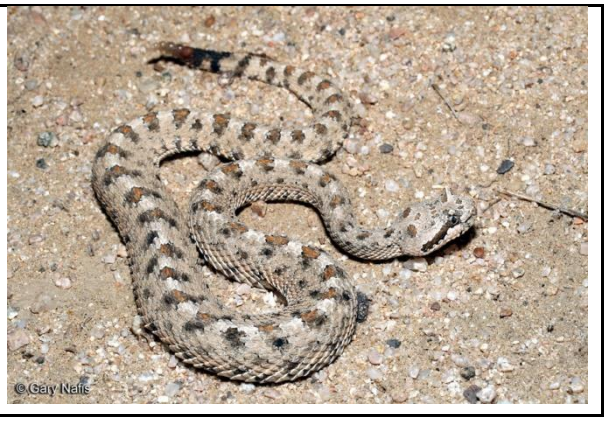
Especies potenciales
Además de la consulta de la literatura generada sobre los vertebrados en la región en la que se encuentra el SA y el Sitio del Proyecto a que se refiere la presente MIA, los listados de las especies potenciales fueron obtenidos mediante registro bibliográfico y la consulta en las bases de datos en línea sobre diversidad de la CONABIO, así como las bases de datos internacionales Mammal Networked Information System (MaNIS) y la Global Biodiversity Information Facility (GBIF).

Resultados

En el campo, se encontraron un total de **55 especies de vertebrados terrestres**, con **tres especies de reptiles, tres de mamíferos y 49 de aves**. No se obtuvieron registros de anfibios. A continuación se hace una descripción de los tres grupos de vertebrados: Herpetofauna, Avifauna y Mastofauna.

IV.2.2.2.3.1.1 Herpetofauna

Se obtuvieron un total de **18 registros de organismos pertenecientes a tres especies de reptiles**. La baja presencia de reptiles en el Área del Proyecto y el SA se debe principalmente al clima en los días que se hizo el muestreo, pues en el mes de agosto se presentan las mayores temperaturas y en la región aún no se presentaban las lluvias. Las tres especies que se registraron fueron la lagartija cachora (*Callisaurus draconoides*), la lagartija de mancha lateral norteña (*Uta stansburiana*) y la víbora de cascabel de cuernitos (*Crotalus cerastes*).



Lagartija cachorra (*Callisaurus draconoides*). Víbora Cascabel (*Crotalus cerastes*)

Figura IV-44. Especies de herpetofauna encontradas en el sitio del Proyecto.

Tabla IV-41. Resultados de herpetofauna en el Sitio del Proyecto.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Num. Individuos	Coordenadas Lat	Long
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora	1	265676	3481116
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora	2	264475	3481807
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora	1	264656	3480136
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora	1	262826	3479422
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora	1	262513	3480076
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora	1	262513	3480076

Tabla IV-42. Resultados de herpetofauna en el SA.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Num. Individuos	Coordenadas Lat	Long
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora	1	251741	3471207
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora	1	251637	3471043
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora	1	251570	3470874
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora	1	251691	3471265
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora	2	251857	3471495
Squamata		*Uta stansburiana*	Lagartija de mancha lateral norteña	1	251862	3471766
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora	2	251862	3471766
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora	1	251752	3471483
Squamata	Viperidae	*Crotalus cerastes*	Cascabel cornuda	1	251790	3471405

IV.2.2.2.3.1.2 <u>*Ornitofauna*</u>

Las especies registradas en el SA y area del proyecto fueron registradas en su mayor parte sobrevolando o haciendo uso temporal de la vegetación del sitio, su detalle se describe a continuación.

Codorniz chiquiri (*Callipepla gambelli*)

Garza Morena (*Ardea herodias*)

Águila pescadora (*Pandion haliaetus*)

Chotacabras menor (*Chordeiles acutipennis*)

Figura IV-45. Especies de aves observadas en el SA.

Resultados del Sitio del Proyecto

El SP siendo una porción de terreno con una superficie de 10.8 ha totalmente arenoso y con vegetación arbustiva y herbácea baja, es un área poco utilizada por las aves al no encontrar vegetación alta para perchar, sitios de anidación o recursos alimenticios. La única especie residente al interior del AP es el tecolotito llanero (*Athene cunicularia*), del cual se observó una madriguera en uso por uno individuo de esta especie.

Resultados en el SA

Para el SA, se registraron un total de **136 individuos correspondientes a 49 especies en 13 órdenes y 25 familias**, de las cuales las más abundantes fueron la codorniz chiquiri (Callipepla gambeli) con 20 individuos avistados y registrados, el cormorán bicrestado (Phalacrocorax auritus) y el zanate mayor (Quiscalus mexicanus) con seis individuos registrados de cada uno. El playero blanco (Calidris alba), la gaviota de Heerman (Larus heermanni) y la golondrina risquera (Petrochelidon pyrrhonota) con cinco individuos cada uno, y con cuatro individuos el playerito mínimo (calidris minutilla), la gaviota californiana (Larus californianus), la paloma huilota (Zenaida macrura) y el playero pihuihui (Tringa semipalmata). Los 63 individuos de estas 10 especies representan el 43.6% de los individuos totales registrados, mientras que los 73 individuos restantes, confromando el 53.7%, se encuentra repartido en 39 especies.

Es importante señalar que las aves fueron avistadas y/o fotografiadas y registradas únicamente en el SA, ya sea en la playa de la Bahía de La Choya o bien en el humedal aledaño, quedando el SP justo en medio de estos dos ambientes.

Tabla IV-43. Especies de aves encontradas en el SA.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Número de Indivuos	Coordenada	Coordenada
Charadriiformes	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero Alzacolita	2	251536	3470866
Anseriformes	Anatidae	*Anas plathyrhynchos*	Pato de collar	1	251536	3470866
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garzón Cenizo	2	251576	3470771
Strigiformes	Strigidae	*Athene canicularia* *	Tecolotito llanero	1	251536	3470866
Falconiformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Coliroja	1	253439	3472393
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris alba*	Playero blanco	5	251536	3470866
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris minutilla*	Playerito mínimo	4	251536	3470866
Galliformes	Odontophoridae	*Callipepla gambeli*	Codorniz chiquiri	20	253439	3472393
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto	2	253439	3472393
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius semipalmatus*	Chorlito sempalmeado	3	251536	3470866
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlito tildío	2	251536	3470866
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius wilsonia*	Chorlito Piquigrueso	2	251536	3470866
Charadriiformes	Laridae	*Chlidonias niger*	Charrán Negro	3	251536	3470866
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras Menor	3	251536	3470866
Passeriformes	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo Grande	1	253437	3472369
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta Azul	1	251536	3470866
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza Nivea	1	251536	3470866
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	1	253437	3472369
Gruiformes	Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta Americana	1	251536	3470866
Gaviiformes	Gaviidae	*Gavia immer*	Colimbo Común	1	251536	3470866
Paseriformes	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano	1	253437	3472369
Charadriiformes	Recurviostridae	*Himantopus mexicanus*	Candelero americano	3	251536	3470866
Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina Ranchera	2	251536	3470866
Passeriformes	Tyrannidae	*Lanius ludovicianus*	Alcaudón Verdugo	1	253437	3472369
Charadriiformes	Laridae	*Larus californicus*	Gaviota Californiana	2	251536	3470866
Charadriiformes	Laridae	*Larus delawerensis*	Gaviota Piquianillada	1	251536	3470866
Charadriiformes	Laridae	*Larus heermanni*	Gaviota de Heerman	4	251536	3470866

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Número de Indivuos	Coordenada	Coordenada
Charadriiformes	Laridae	*Larus livens*	Gaviota Patamarilla	3	251536	3470866
Charadriiformes	Scolopacidae	*Limnodromus griseus*	Costurero Piquicorto	5	251536	3470866
Charadriiformes	Scolopacidae	*Limnodromus scolopaceus*	Costurero Piquilargo	3	251536	3470866
Passeriformes	Turdidae	*Mimus polyglottos*	Cenzontle Norteño	2	253439	3472393
Charadriiformes	Scolopacidae	*Numenius phaeopus*	Zarapito trinador	2	251536	3470866
Anseriformes	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato Tepalcate	2	251536	3470866
Falconiformes	Accipitridae	*Pandion haliaetus*	Águila Pescadora	2	251536	3470866
Pelecaniformes	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano Café	3	251536	3470866
Passeriformes	Hirundinidae	*Petrochelidon pyrrhonota*	Golondrina Risquera	1	253434	3472333
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax auritus*	Cormorán Bicrestado	2	251536	3470866
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podiceps nigricollis*	Zambullidor Orejudo	1	251536	3470866
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mayor	3	253434	3472333
Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Mosquero Negro	5	253434	3472333
Charadriiformes	Laridae	*Sternula antillarum*	Charrán Mínimo	6	251536	3470866
Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta thalassina*	Golondrina Cariblanca	2	251536	3470866
Charadriiformes	Haematopodidae	*Tringa flavipes*	Patamarilla Menor	6	251536	3470866
Charadriiformes	Haematopodidae	*Haematopus palliatus*	Ostrero Americano	2	251576	3470771
Charadriiformes	Scolopacidae	*Limosa fedoa*	Picopando Canelo	2	251576	3470771
Charadriiformes	Scolopacidae	*Numenius americanus*	Zarapito Picolargo	2	251576	3470771
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Patamarilla Mayor	2	251576	3470771
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa semipalmata*	Playero Pihuiui	4	251576	3470771
Columbiformes	*Columbidae*	*Zenaida macroura*	Paloma Huilota	4	251536	3470866

IV.2.2.2.3.1.3 <u>*Mastofauna*</u>

Para este grupo taxonómico solo fueron posibles de observar especímenes encontrados en las inmediaciones de la zona de influencia dentro del SA, el área del proyecto no representaba una zona atractiva por carecer de refugios y su cercanía a la mancha urbana.

Coyotes (*Canis latrans*)

Rastros de liebre (*Lepus californicus*)

Figura 46. Rgistros de mastofauna.

<u>Resultados del SA</u>

Se obtuvieron un total de **19 registros de tres especies pertenecientes a dos órdenes y dos familias**. Solo se registraron tres especies: la liebre cola negra (*Lepus californicus*), el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*) y el coyote (*Canis latrans*). Las tres especies fueron vistas y fotografiadas a la luz del día en varios sitios del SA, pero ninguna se registró en el interior del SP. Las fototrampas no registraron individuos de ninguna especie y las redes de niebla para murciélagos también fueron infructuosas. A pesar de que en la región en la que se encuentra la zona de estudio potencialmente podrían ocurrir hasta 15 especies de murciélagos a lo largo del año, no se capturaron ejemplares de este grupo de mamíferos en el tiempo del muestreo y tampoco se observaron cuevas o estructuras que puedan servir para resguardar murciélagos en el SA.

Tabla IV-44. Mamíferos registrados en el SA.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Coordenada	
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto	253351	3472372
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto	253426	3472399
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto	253452	3472368
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto	253486	3473349
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre	253555	3472454
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre	253502	3473230
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	253372	3472306
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	253410	3473916
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre	573217	7456066
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto	573125	7456690
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto	572876	7456457

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Coordenada	
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus californicus*	Coyote	572677	7456721
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto	572664	7454502
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	573548	7456548
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	574155	7455394
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre	574212	7456249
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto	574212	7456249
Carnivora	Canidae	*Canis latrans (heces)*	Coyote	569158	7469858
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre	569627	7466582

El número de especies registradas en el SA y el Sitio del Proyecto fue mucho menor que las especies potenciales. Es importante señalar que el listado de especies potenciales se obtuvo a partir de referencias en la distribución general, como es el Gran Desierto de Altar y la Reserva de la Biosfera el Pinacate. Se registraron en cuanto a cantidad de especies el 13.16% de las enlistadas como potenciales, de las cuales 6.98% son reptiles, 15.03% de aves, y 6.12% de mamíferos. Si bién estos porcentajes podrían incrementarse con un mayor número de muestreos, abarcando otras temporadas del año durante las cuales ocurran migraciones de aves.

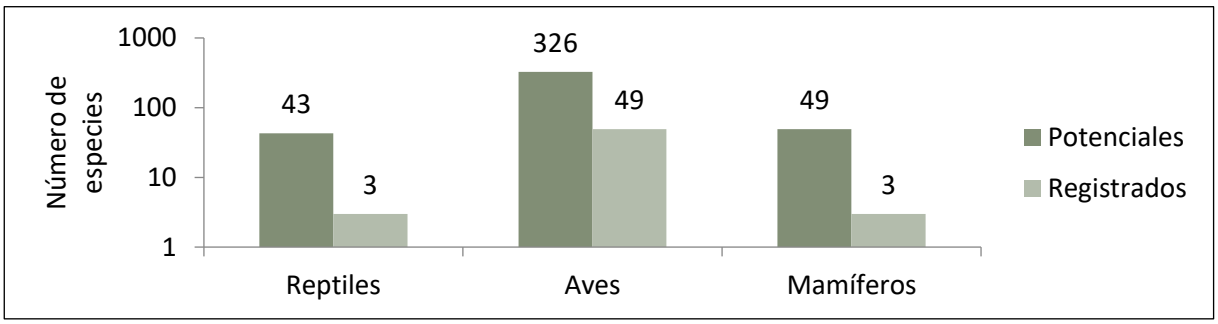


Figura IV-47. Comparación del número de especies potenciales y el número de especies registradas en el AP + SA.

Diferencias en la riqueza de especies entre el SA y el Sitio del Proyecto.

Considerando los tres grupos de vertebrados estudiados, enseguida se describen las diferencias halladas entre el SA y el Sitio del Proyecto.

IV.2.2.2.3.1.4 Reptiles

Unicamente se encontraron tres especies de reptiles en el SP y una sola en el SA de influencia del proyecto Costa Divina-Laguna del Mar. La lagartija cachora (Callisaurus draconoides) es la especie con distribución más amplia, encontrándose en las dos áreas; mientras que la lagartija de mancha lateral norteña (Uta stansburiana) y la cascabel cornuda (Crotalus cerastes) únicamente fue encontrada en el SP... Sin embargo, esto no indica que la distribución de estas dos especies se restringa al AP, sino que en el tiempo en que se hizo el muestreo no se encontraron en el SA. En México, las dos especies de lagartijas se encuentran en categoría de Amenazadas (A) de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la cascabel cornuda como especie con Protección Especial (Pr).

Dado que en el SA la única especie de reptil que se registró fue la lagartija cachorra (*Callisaurus draconoides*) no es posible calcular algún índice de diversidad para esta área. Aunque en el SP se encontraron además de la lagartija mencionada, otras dos especies de reptiles (*Uta stansburiana y Crotalus cerastes*), el índice de Shannon evidencia la baja riqueza de especies y la clara dominancia de la lagartija cachorra (H = 0.6002) sobre las otras dos especies.

Tabla IV-45. Especies de reptiles registradas dentro del SA y el Sitio del Proyecto. 0= ausencia, 1= presencia.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	AP	SA
Squamata	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora	1	1
Squamata	Phrynosomatidae	*Uta stansburiana*	Lagartija de mancha lateral norteña	1	0
Squamata	Viperidae	*Crotalus cerastes*	Cascabel cornuda	1	0

Tabla IV-46. Índice de Shannon para los reptiles del SP.

Especie	Abundancia (Ind)	Pi	LnPi	Pi*LnPi	Índice de Shannon
Callisaurus draconoides	9	0.8182	-0.2007	-0.1642	0.6002
Uta stansburiana	1	0.0909	-2.3979	-0.2180	
Crotalus cerastes	1	0.0909	-2.3979	-0.2180	
Total	11				

IV.2.2.2.3.1.5 Aves

El grupo de vertebrados con mayor riqueza en la zona de estudio es el de las aves, con **49 especies y 136 individuos**, de las cuales 48 especies se registraron en el área del SA y solamente el tecolotito llanero (Athene canicularia) ocurrió dentro del AP. Por lo tanto únicamente se puede calcular el índice de diversidad de Shannon para el SA. Esta área presenta una diversidad alta de aves (H=3.5750), compuesta principalmente por especies acuáticas de las familias Scolopacidae, Anatidae, Charadriidae, Pelecanedae, Laridae y Ardeidae, que ocupan el ambiente marino y el humedal natural, así como las áreas acuáticas construidas en la zona. La comunidad de aves en el sitio puede incrementarse sensiblemente en la época de migración.

Tabla IV-47. Indice de Shannon para las aves del SA.

Especie	Abundancia (Ind)	Pi	LnPi	Pi*LnPi	Índice de Shannon
Actitis macularius	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	**3.5750**
Anas plathyrhynchos	1	0.0074	-4.9053	-0.0363	
Ardea herodias	3	0.0222	-3.8067	-0.0846	
Athene canicularia *	1	0.0074	-4.9053	-0.0363	
Buteo jamaicensis	5	0.0370	-3.2958	-0.1221	
Calidris alba	4	0.0296	-3.5190	-0.1043	
Calidris minutilla	20	0.1481	-1.9095	-0.2829	
Callipepla gambeli	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Campylorhynchus brunneicapillus	3	0.0222	-3.8067	-0.0846	

Especie	Abundancia (Ind)	Pi	LnPi	Pi*LnPi	Índice de Shannon
Charadrius semipalmatus	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Charadrius vociferus	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Charadrius wilsonia	3	0.0222	-3.8067	-0.0846	
Chlidonias niger	3	0.0222	-3.8067	-0.0846	
Chordeiles acutipennis	1	0.0074	-4.9053	-0.0363	
Corvus corax	1	0.0074	-4.9053	-0.0363	
Egretta caerulea	1	0.0074	-4.9053	-0.0363	
Egretta thula	1	0.0074	-4.9053	-0.0363	
Falco sparverius	1	0.0074	-4.9053	-0.0363	
Fulica americana	1	0.0074	-4.9053	-0.0363	
Gavia immer	1	0.0074	-4.9053	-0.0363	
Haemorhous mexicanus	3	0.0222	-3.8067	-0.0846	
Himantopus mexicanus	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Hirundo rustica	1	0.0074	-4.9053	-0.0363	
Lanius ludovicianus	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Larus californicus	1	0.0074	-4.9053	-0.0363	
Larus delawerensis	4	0.0296	-3.5190	-0.1043	

Tabla IV-48. Indice de Shannon para las aves del SA.

Especie	Abundancia (Ind)	Pi	LnPi	Pi*LnPi	Índice de Shannon
Larus heermanni	3	0.0222	-3.8067	-0.0846	
Larus livens	5	0.0370	-3.2958	-0.1221	
Limnodromus griseus	3	0.0222	-3.8067	-0.0846	
Limnodromus scolopaceus	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Mimus polyglottos	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Numenius phaeopus	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Oxyura jamaicensis	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Pandion haliaetus	3	0.0222	-3.8067	-0.0846	
Pelecanus occidentalis	1	0.0074	-4.9053	-0.0363	
Petrochelidon pyrrhonota	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Phalacrocorax auritus	1	0.0074	-4.9053	-0.0363	
Podiceps nigricollis	3	0.0222	-3.8067	-0.0846	
Quiscalus mexicanus	5	0.0370	-3.2958	-0.1221	
Sayornis nigricans	6	0.0444	-3.1135	-0.1384	
Sternula antillarum	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Tachycineta thalassina	6	0.0444	-3.1135	-0.1384	
Tringa flavipes	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Haematopus palliatus	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Limosa fedoa	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Numenius americanus	2	0.0148	-4.2121	-0.0624	
Tringa melanoleuca	4	0.0296	-3.5190	-0.1043	
Tringa semipalmata	4	0.0296	-3.5190	-0.1043	
	135			-3.5750	

IV.2.2.2.3.1.6 Mamíferos

Únicamente se registraron mamíferos en el SA y ninguno fue avistado o capturado en el SP.

Tabla IV-49. Índice de Shannon para los mamíferos del SA.

Especie	Abundancia (Ind)	Pi	LnPi	Pi*LnPi	Índice de Shannon
Sylvilagus audubonii	8	0.4211	-0.8650	-0.3642	1.0795
Lepus californicus	6	0.3158	-1.1527	-0.3640	
Canis latrans	5	0.2632	-1.3350	-0.3513	
	19				

IV.2.2.2.3.1.7 Especies registradas en el SA y el Sitio del Proyecto en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como un resultado del muestreo, los recorridos en campo y el trabajo de identificación de especies, se encontraron tres especies de reptiles enlistados en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero no se registró ninguna especie de aves o mamíferos en alguna categoría de riesgo. Las tres especies mencionadas fueron registradas en el SP, y una de ellas en el SA, pero es totalmente probable que las tres especies tengan una distribución amplia en la zona de Puerto Peñasco, por lo que los cambios en el uso del suelo del sP no afectarían de manera significativa a las poblaciones de estos reptiles.

Tabla IV-50. Especies de fauna registrada en SA especificando las que se encuentran en el Sitio del Proyecto dentro de alguna categoría d riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endémica	NOM
Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Lagartija cachora	Endémica	A
Phrynosomatidae	*Uta stansburiana*	Lagartija de mancha lateral norteña	Endémica	A
Viperidae	*Crotalus cerastes*	Cascabel cornuda del Oeste		Pr

IV.2.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Considerando que el sitio del Proyecto corresponde al municipio de Puerto Peñasco en el Estado de Sonora, se presenta información específica para dar cuenta de las condiciones socioeconómicas.

El municipio cuenta con una superficie de 6,163 kilómetros cuadrados, lo cual representa el 5.2 % del territorio del estado; las principales localidades que se encuentran en el municipio son: Puerto Peñasco, La Cholla, Las Conchas y los Ejidos Nayarit, Las Norteñas, J.F. Kennedy, López Collado, El Pinacate entre otras de menor rango. El SA representa el **2.4**% del tamaño del municipio, para este trabajo se realizó un análisis socioeconómico a una escala municipal para identificar los principales factores sociales, económicos, culturales que se vean afectados o beneficiados por la construcción del Proyecto.

IV.2.3.1 Estructura Poblacional

IV.2.3.1.1 Demografía

De acuerdo a los censos realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se tiene que en el año 2010 existe una población total de 57,342; de los cuales 29,460 son de sexo masculino, mientras que 27,882 son mujeres. En la siguiente tabla se puede observar la tasa de crecimiento de la población total, de acuerdo a los registros del INEGI que van desde el año 1990 hasta el año 2010.

Tabla IV-51. Registros de población por sexo de acuerdo al INEGI 1980-2010.

Año	Sexo masculino	Sexo femenino	Total
1990	13,487	13,138	26,625
1995	13,762	13,407	27,169
2000	15,816	15,341	31,157
2005	23,319	21,556	44,875
2010	29,460	27,882	57,342
Fuente: http://www.snim.rami.gob.mx/			

La tasa de crecimiento ha ido incrementándose desde el año de 1990 hasta el 2010, la población en ambos sexos se ha duplicado. En la siguiente Tabla y grafica se muestra los datos de crecimiento poblacional según el grupo de edad y la pirámide poblacional la cual muestra que en este municipio la población que predomina es la adulta.

Tabla IV-52. Tabla por grupos de edades.

Grupo de edad	Hombres	Mujeres	Total
0 a 2 años	1,859	1,853	3,712
3 a 5 años	2,021	1,889	3,910
6 a 14 años	5,348	5,083	10,431
15 a 17 años	1,539	1,508	3,047
18 a 24 años	3,483	3,491	6,974
25 a 59 años	13,365	12,259	25,624
60 y más	1,774	1,727	3,501
Fuente: Programa de Desarrollo Urbano del centro poblacional de Puerto Peñasco 2016-2018			

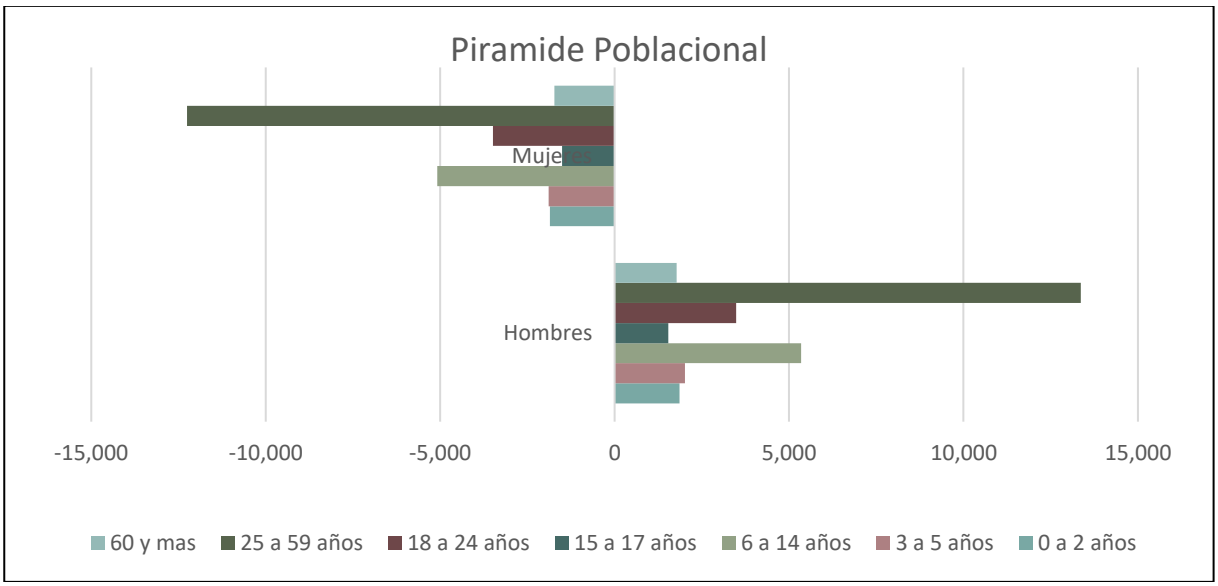


Figura IV-48. Piramide poblacional del municipio de Puerto Peñasco

Con respecto a la fecundidad se tienen registros anuales por el INEGI, siendo el último el del año 2014 donde se registraron 1,095 nacimientos. La natalidad presenta cambios anuales, donde existe una variabilidad entre incremento y decremento. El año con mayores registros de nacimientos fue durante el 2008 con 1680 y al siguiente año decreció drásticamente con un registro de 408 nacimientos; para posteriormente volver a tener un aumento en los años consecutivos.

La mortalidad, en el 2014 hubo 299 defunciones; asimismo se observa que los registros presentan altas y bajas durante el año; aunque es evidente que existe un aumento en las defunciones, no mayor a los 300. Cabe destacar que el índice de mortalidad es más bajo que el de natalidad como se muestra en la siguiente gráfica.

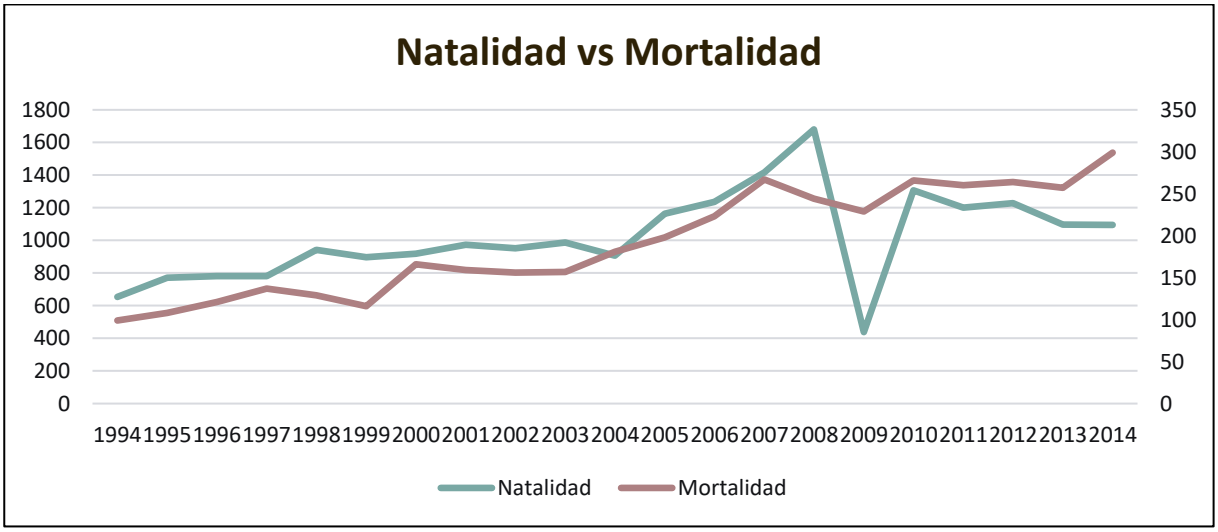


Figura IV-49. Comparativa de natalidad mortalidad.

La fecundidad promedio es de 2.3 de hijos nacidos de las mujeres que son mayores a 12 años, aunque el promedio ha disminuido en el último registro del año 2010, en la siguiente Tabla se muestra los promedios de fecundidad del año 1995 al año 2010.

Tabla IV-53. Promedios de fecundidad del municipio de Puerto Peñasco.

Año	Promedio
1995	ND
2000	2.7
2005	2.4
2010	2.3

IV.2.3.1.2 Migración

En cuanto a la migración dentro del estado según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía se encontró que hasta el año 2000, el 31% de la población municipal provenían de otros estados y el 1% era inmigrante nacido en otro país, principalmente de E.U.A. Para el estado de Sonora el 16% de la población total proviene de otros estados, el promedio para Puerto peñasco es muy alto, siendo los estados de Sinaloa, Baja California y Jalisco los más importantes en el envío de inmigrantes al municipio.

Tabla IV-54. Lugar de nacimiento de la población de Puerto Peñasco.

Lugar de nacimiento	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	36,877	18,686	18,191
En otra entidad federativa	18,111	9,529	8,582
En los Estados Unidos de América	1,851	935	916
En otro país	105	69	36
No especificado	398	241	157
Total	57,342	29,460	27,882

Según lo contenido en el Programa de Desarrollo de Centro de Población de Puerto Peñasco con los últimos datos que se registraron para el municipio, había registrado tasas de crecimiento muy bajas hasta el año 2000 con el 1.6% anual para el período de 1990-2000; sin embrago en los últimos años está experimentando un importante crecimiento poblacional por los efectos de la inmigración, dada por la incrementación de desarrollos turísticos. En la siguiente Tabla se muestran las localidades que han tenido un mayor incremento de población por migración los cuales como se puede observar son principalmente localidades que han crecido por tener complejos turísticos.

Tabla IV-55. Localidades donde se registra mayor número de migrantes.

Municipio\Localidad	Población		TMCA
	1990	2000	1990-2000
Sonora	1,823,606	2,216,969	2.00%
Puerto Peñasco	26,625	31,157	1.60%
Puerto Peñasco	26,141	30,466	1.50%
Brisas del Golf I	N.A.	273	N.A.
Brisas del Golf II	N.A.	147	N.A.
La Choya	106	83	-2.40%
Orfanatorio	N.A.	30	N.A.
Las Conchas	26	27	0.4
Nayarit 3	88	18	-14.7
Aceves	N.A.	15	N.A.
Benjamín Zabala	N.A.	13	N.A.
Otros	264	85	7.6

Como parte de este crecimiento poblacional en el municipio; los proyectos turísticos han logrado un alza de ocupación de población nativa así como también toda aquella que llega al municipio en busca de una oportunidad de tal forma que este proyecto beneficiara a la economía del municipio a corto y largo plazo.

IV.2.3.2 Infraestructura y equipamiento

IV.2.3.2.1 Vías de comunicación y transporte

El municipio de Puerto Peñasco cuenta con vías de comunicación aéreas y carreteras; pero las vías terrestres son las que tienen mayor importancia.
Las vías terrestres del municipio de Puerto Peñasco:

- Carretera Federal Puerto Peñasco-Sonoyta
- Carretera Estatal Puerto Peñasco-Caborca

La carretera Estatal Puerto Peñasco-Caborca conecta con Hermosillo; y la carretera Puerto Peñasco- Sonoyta conecta hacia el municipio San Luis Río Colorado y Mexicali (al Nnoroestes) y con Lukeville en Arizona (Norte).

Se conecta con la capital del estado vía Caborca y por la carretera Puerto Peñasco-Sonoyta se conecta hacia San Luis Río Colorado y Mexicali (hacia el noroeste) y con Lukeville, Arizona hacia el norte. De las carreteras más importantes dentro del municipio de Puerto Peñasco los tramos más tránsitos son los que conectan con la capital; así como también los que conectan con la región de Arizona (por la carretera dirección Sonoyta).

El municipio de Puerto Peñasco cuenta con una pista de aterrizaje aunque solo es para vuelos privados. El municipio de Puerto Peñasco es uno de los principales puertos pesqueros del Estado. La Figura IV-51, muestra las vías de comunicación del Municipio.

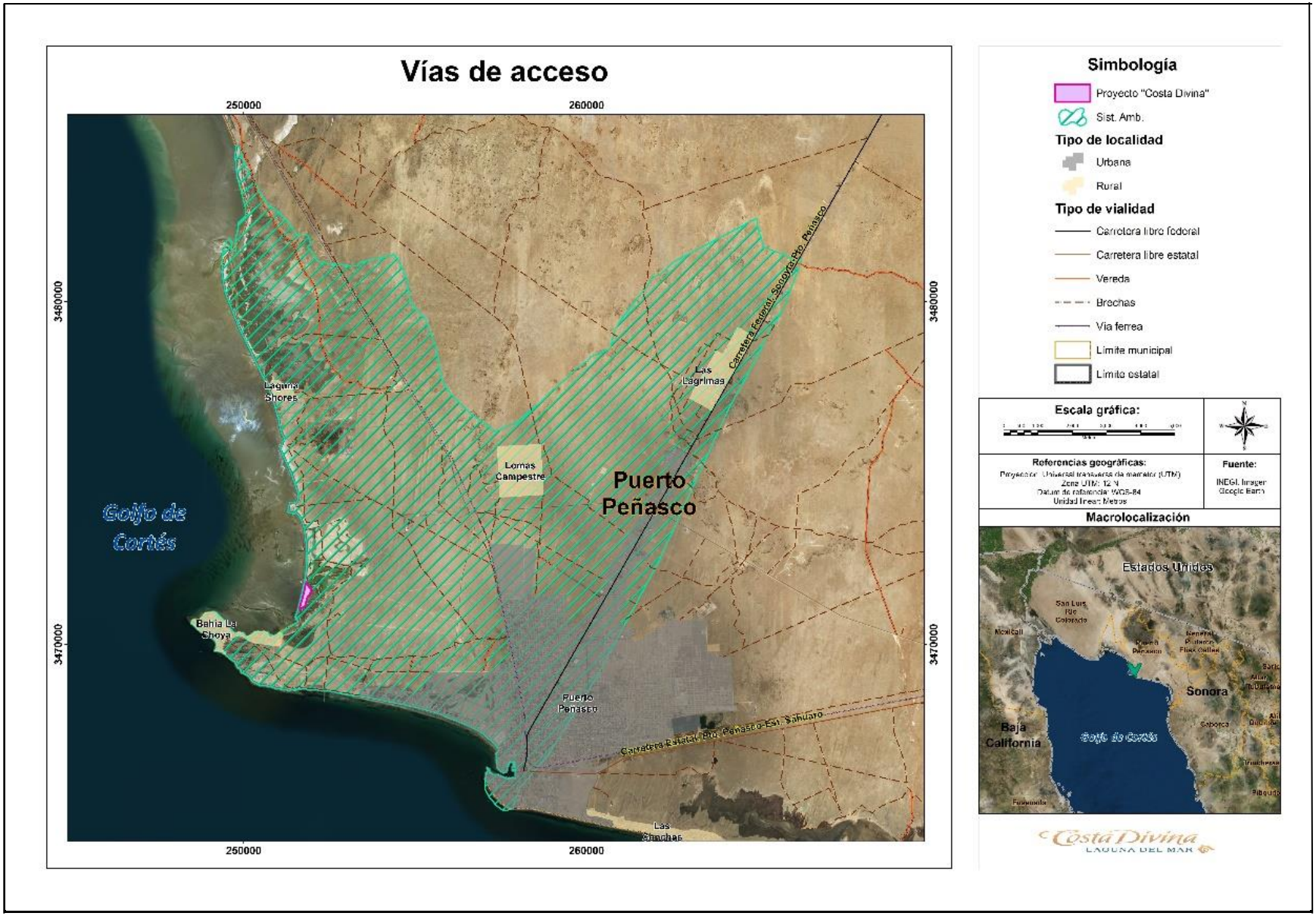


Figura IV-50. Vías de acceso al sitio del Proyecto.

IV.2.3.2.2 Vivienda

En el municipio de Puerto Peñasco existe un total 15,682 viviendas que se encuentran habitadas 15,669 según el censo de población realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Tabla IV-56. Mapa de Vías de acceso

Tipo de viviendas	Número de viviendas habitadas	Porcentaje %
Total viviendas habitadas	15,682	100
Vivienda particular	15,669	99.92
Casa	14,722	93.88
Departamento en edificio	172	1.1
Vivienda o cuarto en vecindad	69	0.44
Local no construido para habitación	13	0.08
Vivienda móvil	544	3.47
Refugio	13	0.08
No especificado	135	0.86
Vivienda colectiva	13	0.08
Fuente: Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal[3]		

Las viviendas mayormente están construidas por material de cemento, mientras que las de lámina, madera y tabique representa un menor porcentaje dentro del municipio.

En cuanto a servicios, las viviendas que disponen de agua de red pública es alto con un total de 14,426, asimismo las que poseen sanitarios son un total de 14,725. Otros servicios como viviendas que cuentan con servicio de lavadora, refrigerador, televisión están entre las 13, 500 viviendas en promedio.

IV.2.3.2.3 Salud y seguridad social

En cuanto a la seguridad médica el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) indica que existe una población total de 57,342 que están asegurados un 29,460 pertenece a hombres y un 27,882 a mujeres.

Las unidades médicas con que cuenta el municipio, son las del IMSS, ISSSTE y las de Secretaría de Salud.

Tabla IV-57. Población con algún tipo de seguridad MÉDICA dentro del municipio de Puerto Peñasco.

Indicadores		Hombre	Mujer	Total
Población total		29,460	27,882	57,342
Condici	Total	18,841	19,825	38,666
	IMSS	10,492	10,331	20,823
	ISSSTE	1,276	1,322	2,598
	ISSSTE estatal(2)	640	685	1,325

[3] http://www.snim.rami.gob.mx/

Indicadores		Hombre	Mujer	Total
	Pemex, Defensa o Marina	5,421	6,625	12046
	Seguro popular o para una nueva generación	447	369	816
	Institución Privada	539	517	1,056
	Otra Institución	248	268	516
	No derechohabiente	10377	7903	18280
	No. Derechohabiente	10377	7903	18280
	No especificado	242	154	396

IV.2.3.2.4 Educación

La educación de acuerdo al INEGI hace clasificaciones, para el número de personas que cuenta con educación básica, media superior y superior. Específicamente para Puerto Peñasco los niños de 5 y más años a nivel primaria son un total de 17,091 personas. La población de 6 y más años son un total de 49,577. Las personas que cuentan con nivel superior son un total de 4,379; mientras que las personas con posgrado son 368. Esto indica que muy pocas personas que estudian el nivel básico llegan a estudiar a nivel superior y con un posgrado, teniendo un menor acceso a la educación.

Tabla IV-58. Grado de escolaridad de la Población de Puerto Peñasco

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	1,483	770	713	3.79%	3.82%	3.76%
Primaria completa	5,394	2,791	2,603	13.78%	13.84%	13.71%
Secundaria completa	9,021	4,518	4,503	23.04%	22.41%	23.72%

Tabla IV-59. Pormedio general de la escolaridad de la Población de Puerto Peñasco

Grado promedio de escolaridad	General	Hombres	Mujeres
	9.04	9.02	9.07

Tabla IV-60. Docentes en escuelas PÚBLICAS en el municipio de Puerto Peñasco

Nivel Educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	975	7	968	4	0	4
Primaria	2,799	733	2,066	9	2	6
Secundaria	2,899	1,461	1,438	25	13	12
Bachillerato	936	506	430	28	15	13
Profesional Técnico	320	195	125	46	28	18

Tabla IV-61. Docentes en escuelas privadas en el municipio de Puerto Peñasco.

Nivel Educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela1		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	352	5	347	3	0	3
Primaria	548	36	512	7	0	6
Secundaria	632	242	390	14	5	8
Bachillerato	1,246	633	613	21	11	10
Profesional Técnico	75	22	53	15	4	11

Tabla IV-62. Número de escuelas públicas en el municipio de Puerto Peñasco

Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela 2
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	219	1,080	971	7	0	0	5
Primaria	324	3,245	2,817	36	0	0	10
Secundaria	116	1,366	1,207	57	0	0	12
Bachillerato	34	536	485	26	52	95	16
Profesional Técnico	7	95	91	0	10	12	14

Tabla IV-63. Número de escuelas privadas del municipio de Puerto Peñasco

Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela 2
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	124	475	396	80	0	0	4
Primaria	83	707	647	67	0	0	9
Secundaria	46	245	226	33	0	0	5
Bachillerato	59	543	393	58	59	86	9
Profesional Técnico	5	97	15	0	4	8	19

La tasa de alfabetización en personas que tienen de 15 a 24 años es de 99, para el caso de hombres la tasa es de 98.7, mientras que para las mujeres la tasa correspondiente es de 99.3, siendo mayor para este sexo.

Total de escuelas que existen en dicho municipio para la educación básica y media superior es de solamente **60,** dato obtenido hasta el 2011 y el personal docente con el que se cuenta es de 31.

En la siguiente Tabla se muestra el total de alumnos egresados según el nivel educativo, notando que el número para todos los niveles es muy bajo, que a mayor grado de estudios, el número de egresados disminuye drásticamente. Esto es un problema para un municipio que no presenta un alto grado de marginalidad puesto que hace falta una educación con más auge.

Tabla IV.264. Número de egresados por nivel de escolaridad

Nivel educativo	Número de egresados
Preescolar	1,293
Primaria	1,135
Secundaria	898
Bachillerato	457
Escuela indígena	0

IV.2.3.3 Pobreza y marginación

IV.2.3.3.1 Rezago social y marginación

El centro de población de Puerto Peñasco, internacionalmente conocido como "Rocky Point", por ser zona turística; de acuerdo con el INEGI, corresponde al estrato "7", es decir, su población, en general, tiene las mejores condiciones socioeconómicas dentro del contexto nacional. Esto es importante ya que en ellos se contempla un conjunto de indicadores del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000; que describen características socioeconómicas referidas a aspectos de: educación, salud, empleo y vivienda. Como se menciona en las limitaciones que establece INEGI de su producto, no tiene el propósito de medir la pobreza, bienestar o marginación, sirve como una aproximación a los mismos.

Tabla IV-65. Datos de marginación en el municipio de Puerto Peñasco.

Municipio de Puerto Peñasco	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Población total	23,319	21,556	44,875	29,460	27,882	57,342
Viviendas particulares habitadas	11,260			15,626		
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	428	251	679			920
Índices sintéticos e indicadores						
Grado de marginación municipal	Muy bajo			Muy bajo		
Lugar que ocupa en el contexto estatal	65			63		
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,360			2,327		
Grado de rezago social municipal	Muy bajo			Muy bajo		
Indicadores de carencia en vivienda						
Porcentaje de población en pobreza extrema				7.32		
Población en pobreza extrema				4,050		
Lugar que ocupa en el contexto nacional				2,142		
Cobertura						

Municipio de Puerto Peñasco	2005			2010		
ZAP rural				No		
PDZP				No		
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2013				No		
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2014				Sí		
Localidades por grado de marginación	Número	%	Población	Número	%	Población
Grado de marginación muy alto				1	2.86	10
Grado de marginación alto	2	6.25	40	7	20	186
Grado de marginación medio				3	8.57	44
Grado de marginación bajo	2	6.25	41	2	5.71	56,890
Grado de marginación muy bajo	3	9.38	44,719	2	5.71	114
Grado de marginación n.d.	25	78.13	75	20	57.14	98
Total de localidades (Iter, 2005 y 2010)	32	100	44,875	35	100	57,342
Número total de claves inactivas y bajas al mes de Octubre 2015	69					

En este municipio en las localidades hay una diferenciación en los estratos de acuerdo al nivel socioeconómico, aunque la mayoría se encuentran en los de mayor ventaja, hay un pequeño porcentaje a los que poseen menor ventaja relativa.

Tabla IV-66. Índices de marginación del 2005 y 2010 del municipio de Puerto Peñasco.

Puerto Peñasco	2005	2010
Población total	44,875	57,342
% Población de 15 años o más analfabeta	2.80	2.70
% Población de 15 años o más sin primaria completa	17.09	14.48
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	1.03	0.69
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	3.48	4.98
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	1.94	2.16
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	41.36	34.62
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	4.85	4.73
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	0.51	1.02
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	25.57	24.74
Índice de marginación	-1.63087	-1.53475
Grado de marginación	Muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,360	2,327
Fuente: Estimaciones del CONAPO , Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)		

IV.2.3.3.2 Actividades económicas

En Puerto Peñasco las actividades económicas que se llevan a cabo principalmente de turismo por ser un lugar fronterizo y ser playa. La actividad como la pesca debido al puerto es una de las principales actividades económicas que se genera en dicho municipio. Sin embargo la actividad con mayor porcentaje es el comercio. De manera general el ingreso bruto que se genera es de 692,836.

Tabla IV-67. Participación económica por sexo en el municipio de Puerto Peñasco

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	Hombres %	Mujeres %
Población económicamente activa (PEA)	24,286	16,480	7,806	68	32
Ocupada	22,217	14,777	7,440	67	33
Desocupada	2,069	1,703	366	82.31	17.69
Población no económicamente activa	17,809	5,118	12,691	29	71

El personal ocupado dependiente de la razón social es de 10,625; mientras que el personal ocupado no dependiente de la razón social es de 2,469. En el sector privado la remuneración en millones de pesos es de 456. Puerto Peñasco cuenta con pocas unidades de producción de actividad agropecuaria con un total de 29.

Tabla IV-68. Tipo de trabajador por sexo en el municipio de Puerto de Peñasco.

Situación en el trabajo	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población ocupada		
				Total	Hombres	Mujeres
Empleado(a) u obrero(a)	8,018	5,631	2,387	69.39%	48.73%	20.66%
Jornalero(a), peón o peona	93	87	6	0.80%	0.75%	0.05%
Patrón o patrona	718	568	150	6.21%	4.92%	1.30%
Trabajador(a) por su cuenta	2,135	1,642	493	18.48%	14.21%	4.27%
Trabajador(a) familiar sin pago	111	43	68	0.96%	0.37%	0.59%
No especificado	480	290	190	4.15%	2.51%	1.64%

Tabla IV-69. Horas de jornada en el municipio de Puerto Peñasco.

Horas trabajadas	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población ocupada		
				Total	Hombres	Mujeres
No trabajó en la semana de referencia	489	450	39	6.40%	5.89%	0.51%
Hasta 14 horas	336	230	106	4.40%	3.01%	1.39%
De 15 a 24 horas	401	274	127	5.25%	3.59%	1.66%
De 25 a 34 horas	415	261	154	5.43%	3.42%	2.02%
De 35 a 39 horas	268	183	85	3.51%	2.40%	1.11%
De 40 a 48 horas	2,815	2,155	660	36.85%	28.21%	8.64%
De 49 a 56 horas	1,165	905	260	15.25%	11.85%	3.40%
Más de 56 horas	1,423	1,273	150	18.63%	16.66%	1.96%
No especificado	328	285	43	4.29%	3.73%	0.56%

Tabla IV-70. Ingresos mensuales por sexo en el municipio de puerto Peñasco.

Ingresos mensuales	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población ocupada		
				Total	Hombres	Mujeres
No recibe ingresos	8,383	4,095	4,288	3.46%	1.69%	1.77%
Hasta 1 salario mínimo	14,175	6,015	8,160	5.84%	2.48%	3.36%
Más de 1 hasta 2 salarios mínimos	67,793	38,386	29,407	27.94%	15.82%	12.12%
Más de 2 hasta 3 salarios mínimos	53,254	37,901	15,353	21.95%	15.62%	6.33%
Más de 3 hasta 5 salarios mínimos	47,587	32,122	15,465	19.61%	13.24%	6.37%
Más de 5 hasta 10 salarios mínimos	27,319	19,253	8,066	11.26%	7.94%	3.32%
Más de 10 salarios mínimos	14,129	11,666	2,463	5.82%	4.81%	1.02%
No especificado	9,984	5,796	4,188	4.12%	2.39%	1.73%

Tabla IV-71. Porcentajes de actividades Económicas

Actividad	Porcentaje población ocupada
Industrias manufactureras	8.9%
Comercio	31.1%
Pesca	13.3%
Turismo	20.1%
Construcción	4.5%
Otros	22.1%

IV.2.4 PAISAJE

El objetivo de la descripción del paisaje (estudiado desde la vertiente de la percepción visual de un área, que agrupa tanto componentes abióticos, como bióticos), es determinar el valor escénico y su grado de vulnerabilidad ante el cambio, en este caso la evaluación paisajista en el SA y en el área del proyecto "Costa Divina-Laguna del Mar". Para su evaluación se consideran las siguientes variables:

- Visibilidad
- Calidad paisajista
- Fragilidad visual

IV.2.4.1 VISIBILIDAD

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. En la zona del Proyecto de construcción, predomina la planicie constituida por dunas de pendientes suaves, entre 5 y 15 m se encuentra el terreno sobre el nivel del mar. Podemos ver especies de matorral desértico microfilmo (MDM) como los matorrales xerófilos, mezquitales asociados a playas y matorrales arborescentes, combinado con partes sin vegetación aparente (VD).

En cuanto a la vegetación halófila (VH), que de alguna manera crece en las dunas de arena, éstas se van fijando de manera progresiva y proviene de las áreas circunvecinas siendo el género Larrea. El de mayor distribución, aunque con asociaciones con el género Atriplex. Además de pequeñas extensiones de matorrales halófilos. En la zona restante perteneciente al SA encontramos vegetación de desiertos arenosos (VD), con suelos regosoles y algunas localidades urbanas. Tiene suelos Solonchak. No existe ganadería o agricultura debido a la presencia de dunas, y aunque se encuentra despoblado cuenta con un campo de golf y comercios para el turismo. También existe un humedal.

Al Norte encontramos la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar. La vegetación es halófila hidrófila (VHH), aunque mayoritariamente hay matorral desértico microfilmo (MDM), combinado con partes sin vegetación aparente (DV) Cabe mencionar que varias de las especies presentes dentro de los polígonos de la Reserva, se encuentran bajo cierta categoría de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana de 2001 (NOM-059-ECOL - 2001) .Sin lugar a dudas, los aspectos geológicos de El Pinacate y Gran Desierto de Altar son el principal atractivo del área, debido a las características tan variadas y contrastantes de su geomorfismo. En el sitio se pueden observar aparatos volcánicos con sus cráteres y derrames de lava, dunas de arena consolidadas y móviles, lechos de arroyos, abanicos aluviales y macizos montañosos de basalto y granito (CONANP, 2016). Sin embargo, el proyecto no se encuentra dentro de ella y tiene una distancia de 11 km aproximadamente.

Al noreste del SA encontramos una zona muy pequeña de pastizal inducido (PI). Se visualizan elevaciones pertenecientes a la Sierra El Pinacate y las localidades urbanas de Lomas Campestre y Las lágrimas.

Al sureste encontramos un peñasco, de donde tiene su nombre la zona urbana (ZU) de Puerto Peñasco, alrededor de la ciudad, siguen terrenos de asentamientos humanos (AH). Entre la ciudad y la bahía de la choya encontramos una pequeña zona de pastizal cultivado (PC) y de matorral desértico microfilo (MDM), en esa bahía se encuentra un peñasco llamado la Choya. Se observa que camino que lleva a la construcción es de terracería. Respecto a la fauna, de día no son apreciables más que insectos, debido a las altas temperaturas los animales más grandes se encuentran en sus madrigueras.

Figura IV-51. Suelos Solonchak con vegetación.

IV.2.4.2 Calidad Paisajística

Incluye tres aspectos de percepción: Características intrínsecas del área de influencia, calidad visual del entorno inmediato y calidad del fondo escénico.

Características intrínsecas

La falta de contacto directo con el océano Pacifico, por la barrera física que representa la península de Baja California, ocasiona que la humedad no llegue en grandes cantidades y cuando lo hace al ser una planicie de pendientes suaves, y ausencia de sierras, hace que las nubes sigan avezando y la humedad no sea retenida.

Lo anterior trajo como consecuencia una adaptación que llevo miles de años en la vegetación, la cual al conseguir poca agua subterránea no consiguió desarrollarse verticalmente, midiendo en promedio los 30 cm y con máximos de 1 metro, Se observan 4 tipos de vegetación típicas de la zona las cuales son: Vegetación de Desiertos Arenosos (VD), Vegetación Halófila Hidrófila (VHH), Vegetación de Dunas Costeras (VU) y Matorral Desértico Micrófilo (MDM). En el área del proyecto, por su ámbito geográfico reducido se encuentran dos especies endémicas de la región: Disticlilis palmeri, se encuentra restringida a las costas del Golfo de California y Suaeda puertopenascoa que únicamente se le conoce de los esteros ubicados en el área.

Respecto a la fauna la región cuenta con 136 especies. En cuanto a aves, Existen 49 especies de aves, entre residentes, migratorias, terrestres y acuáticas, alguna categoría de protección. Podrían incrementarse con un mayor número de aves en otras temporadas del año durante las cuales ocurran migraciones.

A pesar de la aridez, la escasa precipitación y las elevadas temperaturas, todos los grupos biológicos de vertebrados superiores se encuentran presentes en el sitio. Este medio extremadamente seco ha sido hogar de muchas especies de las cuales algunas se encuentran especies en peligro de extinción. Por otra parte, el estero conserva fauna y flora de una región desértica, que lo hace vulnerable a cambios de temperatura y química del agua, haciéndolos únicos de la región.

Figura IV-52. Vegetación desértica con suelos regosoles, al fondo se puede observar el complejo turístico de Puerto Peñasco.

Calidad visual del entorno inmediato

El suelo del área del Proyecto es Solonchak con textura granito arenosa, no se observan rocas de grandes dimensiones. La variación topográfica es de 15 metros en 785 metros del litoral del Proyecto.

Se encuentra la llanura costera con dunas y llanura aluvial con dunas, vegetación menor a los 30 cm, la vegetación predominante es perteneciente a Desiertos Arenosos y vegetación en menor grado halófila, la vegetación es una comunidad pobre en especies. Respecto a la vegetación hidrófila-halófila hay tres zonas que penetran al área del Proyecto, el resto del espacio se encuentra sin vegetación o con una vegetación de matorrales bajos de transición entre la vegetación hidrófila-halófila estricta y la vegetación halófila con los matorrales de desiertos arenosos.

El área del Proyecto no posee valores de diversidad altos sin embargo la preservación y mejora de las condiciones ambientales para los recursos bióticos ya existentes de la zona del SA. Respecto a las construcciones se observa el campo de golf, la construcción de un área de comercios y un hotel el cual se encuentra en funcionamiento.

Figura IV-53. Vista de la costa, con la vegetaciòn perturbada.

Calidad del fondo escénico

En la parte continental se conserva una Planicie con dunas, homogéneamente plano a excepción de los Peñascos de la ciudad y de la Choya. El suelos es regosol y hay una vegetación matorral y vegetación de desierto arenosos. A lo lejos se visualiza la ciudad de Puerto Peñasco y su área turística.

En la parte oceánica se observa la zona natural protegida del Alto Golfo de California y delta del río Colorado. El río Colorado, nace en las Estados Unidos de América, se abre paso por la falla de San Andrés a la atura de Mexicali y desemboca en el golfo de California .

Figura IV-54. Vista al fondo el campo de golf y la ciudad de Puerto Peñasco.

IV.2.4.3 Fragilidad del paisaje

La fragilidad visual se puede definir como la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla uno sobre él. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. En este caso el área del proyecto es pequeña en comparación de la región. Los factores utilizados para la valoración de la fragilidad son los Bióticos, Abióticos y Sociales ya analizados.

En primera fase, se realizó el almacenamiento de la información, coniderandose para el area del proyecto topografía, litografía, hidrología superficial, geomorfología, suelos, sona maritima, vegetación, fauna y población y vias de comunicación. En seguda fase se aplicaron los modelos de calidad visual y fragilidad del paisaje de Aguilo (1981) y Aramburu (1994). En las siguientes tablas se clasificara la fragilidad del paisaje (subrayado azul) para poder evaluar su fragilidad de acuerdo a Montoya (2003) y se acoplo a la zona.

IV.2.4.3.1 Medio Abiotico

La calidad fisiografica. La unidad de paisaje se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad topografica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad a unidades más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a lo que corresponden a valles abiertos.

Pendiente. Se cnsidera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse mayor exposicion a las acciones. Estableciendose en 3 categorias: <5%, entre 5% y 15% y pendiente mayor a 15%, entre 5% y 15% y > 15%.

Desnivel. Es la diferencia entre la cotaa máxima y minima topografica. A mayor desnivel, corresponde mayor calidad. Las unidades se agruparon en 4 intervalos de desnivel: <600, entre 600 y 850, entre 850 y1100, y >1100.

Complejidad de ls formas. La calidad sera mayor , en aquellas unidades con más porcentaje de superfici ocupada por formas que indican complejidad estructural. Se ha establecido el criterio de formas simples y complejas en 4 fases.

Fisiografía. Se clasifica en 4 clases: La primera es Aluvial, coluvial y navas, la segunda es aluvial,terrazas, islas, la tercera Laderas planas, vertientes y rellanos y la cuarta en divisorias, crestas y collados.

Complejidad de las formas. Se clasifican en forma simple aquellas planas, y de forma complejas de elevaciones como sierras y montañas.

La presencia de agua dulce. En un paisaje constituye un elemento de valor paisajistico, disminuyendo la calidad por ríos interitentes a los cuales no se les puede considerar.

Tamaño de la cuenca. Tambien se subdividen en 4: Pequeña eliptice, pequeña circular, extensa circular y extensa eliptica.

*Compacidad***.** Se considera la compacidad porque las cuencas con menor complejidd morfologica visualmente, tienen mayor dificultad para ocupar su actividad.

Zona maritima. Se tomo en consideración si la zona esta bajo algun resguardo gubernamental.Por último la parte de mar territorial del Golfo de California se mide su fragilidad como criterio particular en base al Gobierno Federal.

Tabla IV-72. Calidad del paisaje –medio abiótico

Pendiente			
Menor calidad	**Clase**	**Pendiente**	**Valor asignado**
	1	<5%	1
	2	5% y 15%	2
Mayor calidad	3	>15%	3
Desnivel			
Menor calidad	**Clase**	**Metros de desnivel**	**Valor asignado**
	1	< 600	1
	2	600 -850	2
	3	850- 1100	3
Mayor calidad	4	1100	4
Fisiografía			
Menor calidad	**Clase**	**Formas**	**Valor asignado**
	1	Aluvial	1
	2	aluvial, terrazas, islas	2
	3	laderas planas vertientes, rellanos	3
Mayor calidad	4	Divisorias, crestas, collados	4
Complejidad de las formas			
Menor calidad	**Clase**	**Clasificación de las formas**	**Valor asignado**
	1	Forma simples	1
	2		2
	3		3
Mayor calidad	4	Formas complejas	4
AGUA			
Presencia de agua dulce			
Menor calidad	**Clase**	**Presencia del cuerpo de agua**	**Valor asignado**
	1	Ausencia	1
Mayor calidad	2	Presenia	2

Compacidad morfologica			
Menor calidad	**Clase**	**Compacidad de la cuenca**	**Valor asignado**
	1	Menor compacidad	1
	2		2
Mayor calidad	3	Mayor compacidad	3
Cuenca			
Menor calidad	**Clase**	**Unidad de la cuenca**	**Valor asignado**
	1	Pequeña elíptica	1
	2	Pequeña circular	2
	3	Extensa circular	3
Mayor calidad	4	Extensa elíptica	4

IV.2.4.3.2 Medio Biotico

La vegetación y uso de suelo. Son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se considera la diversidad de formaciones. En segundo lugar la calidad visual de cada formación; considerandose mejor la que se acerque a la vegetación natural, o quellos que por su carácter tradicional esten integrandose al entorno.

Diversidad de formaciones. Se asigna mayor calidad unidades de paisaje con mezcla equilibrada de culticos, masas arboladas y matorrales, que aquellas dominadas por uno de los 3. Se ha establecido el criterio de 4 fases.

Calidad visual de las formciones. Se valora con mayor calidad la vegetación autoctona, el matorral con ejemplares arboceos y ultivos tradicionales. Se ha establecido el criterio de 4 fases.

Fauna. Es muy difícil de decir visualmente, debido a que los animales tienden a esconderse de día o con la presencia humana. Sin embargo es fácil distinguir cuando hay mucha diversidad o poca, y es de ahí como nos basaremos en su fragilidad, además del tipo de ecosistema y el impacto por la presencia de actividades humanas.

Tabla IV-73. Calidad del paisaje –medio biótico

Diversidad de formaciones vegetales			
Menor calidad	**Clase**	**Tipo de formación**	**Valor asignado**
	1	Arborea densa y alta	1
	2	Arborea dispersa y baja	2
	3	Matorral denso	3
Mayor calidad	4	Matorral disperso patizales y cultivos	4
Calidad visual de las formaciones			
Menor calidad	**Clase**	**Calidad individual**	**Valor asignado**
	1	Mala	1
	2	Regular	2
	3	Buena	3
Mayor calidad	4	Muy buena	4
Diversidad de la fauna			
Menor calidad	**Clase**		**Valor asignado**
	1	Bajo	1
	2	Medio	2
	3	Alto	3
Mayor calidad	4	Muy alto	4

IV.2.4.3.3 Medio Socieconomico

Grado de humanización. La abundancia de estructuras artificiales supone una disminucón de calidad del aisaje. Para medir la variable, se usan parametros de densidad de carreteras y población.

Densidad de carretera. Es importante la distribución de los observadores potenciales en el terriorio.Depende de la cantidad en el espacio y el tipo al que pertenecen.

Densidad de población. Se resta calidad a poblaciones con dispersion o con mayor población.

Tabla IV-74. Calidad del paisaje desde la vertiente social

Distancia a red vial y núcleos habitados			
Mayor calidad	**Clase**	**Distancia de carreteras**	**Valor asignado**
	1	>1600 m	1
	2	400-600 m	2
Menor calidad	3	< 400 m	3
Densidad de carreteras			
Mayor calidad	**Clase**	**Unidad de densidd**	**Valor asignado**
	1	0-100	1
	2	100-250	2
	3	250-450	3
Menor calidad	4	>450	4
Densidad de población			
Mayor calidad	**Clase**	**Unidad de densidd**	**Valor asignado**
	1	0-50	1
	2	50-100	2
	3	100-200	3
Menor calidad	4	>200	4

Tabla IV-75. Frecuencias de la fragilidad visual del paisaje en el territorio.

Clase	*Valor asignado*	*Fragilidad*
1	>13	Baja
2	10- 26	Media
3	26-39	Alta
4	>40	Muy alta

La fragilidad es paisajística, por lo que entra en vulnerabilidad y no como un peligro o riesgo. Lo debemos considerar como una evaluación previa del ecosistema y sus elementos para reducir el daño en cualquier plan que se tenga. En este caso el Proyecto no impacta a nivel regional pero vemos su fragilidad a esta escala, ya que los planes se encuentran dentro de esta unidad. La evaluación en torno a una clasificación paisajística es muy somera, porque es hecha al alcance de la visión humana. Sin embargo dado que todo impacto es visible merece tenerse en cuenta.

De acuerdo con estos criterios se considera que el área del SA presenta una fragilidad baja respecto al relieve, "alta" en cobertura vegetal y fauna, "alta" en medio socioeconómicos al estar parte de la ciudad de Puerto Peñasco dentro de la zona. Sin embargo no presenta ningún riesgo para el ecosistema regional la implementación de este proyecto porque su impacto es local y de mayor escala.

En lo que concierne a la área del Proyecto la fragilidad en general es "media", la del relieve es "baja" por su estabilidad geomorfológica regional, y marina, la cubierta vegetal presenta una fragilidad "alta" por la dimensión de sus elementos y las pocas especies que ahí habitan, la fauna tiene una fragilidad "alta", esto por el número de especies que albergan cerca y por la reserva del Desierto de Altar y la del Golfo de California, En relación al mar territorial del Golfo de California, este se encuentra reconocido por la Unesco como patrimonio de la humanidad por su ecosistema, ya que abarca grandes profundidades de corales en peligro de extinción en 1985, por lo que se le puede considerar de fragilidad tanto en fauna y flora "alta"; dando así para el medio abiótico fragilidad "alta". En cuanto a los medios socioeconómicos, incluyendo núcleos de población y vías de acceso es "baja" por la distancia del proyecto a la ciudad (8 km directos y a 12 km en vialidades).

Como ya hemos mencionado, fragilidad no es sinónimo de riesgo inminente, solo deja en claro su vulnerabilidad para ser tomada en cuenta.

Figura IV-55. Belleza del desierto, no refleja su fragilidad.

IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Cualquier actividad económica realizada por el hombre afecta el medio ambiente, un proyecto puede llegar a impactar uno o más sistemas ambientales; en uno de construcción inmobiliaria el efecto es ecológicamente a escala regional porque los cambios ocurren en la zona y su alrededor. Es por ello que es necesario pasar por un análisis que permita continuar con el desarrollo del Proyecto.

Dicho análisis debe contener un diagnóstico de cómo se encuentra la zona antes de la construcción del Proyecto y debe contener las condiciones ambientales que prevalecen en el SA. Se requiere considerar la información presentada previamente en este capítulo a fin de poder expresar las condiciones físicas de los elementos enfocándonos en los siguientes aspectos:

1) Calidad de los elementos ambientales
   - Aire
   - Suelo
   - Agua
2) Importancia de la biodiversidad

IV.3.1 CALIDAD DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES

IV.3.1.1 Aire y regulación climática

La escasez de nublados y las pocas lluvias que ocurren durante un corto periodo del año, hacen que la atmósfera sea clara y permita el paso de los rayos solares hacia la tierra. El clima seco consecuente deriva en la escasez de agua que a su vez, limita el desarrollo de actividades en el SA, debido a que la tasa de evaporación es mayor que la transpiración ocasionan que la agricultura no se realice. Como hemos observado la intensidad de las sequías ha aumentado y es probable que las veamos con mayor frecuencia los próximos años, esto implica un gran riesgo económico para la población de Puerto Peñasco, la cual se podría ver afectada en sus actividades laborales.

CONAGUA promueve el saneamiento integral de las playas para que la población y los turistas, puedan disfrutar con seguridad de las bondades que brinda la naturaleza (CONAGUA, 2013). El fomentar la actividad turística, expresa como ventaja, incentivar el nivel económico de la región, sobre todo de la cabecera municipal, que en carretera queda a una distancia aproximada de 12 km del proyecto, así como la llegada y mejora de los servicios.

En el Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018) a través de su estrategia nacional de cambio climático pretende lograr los objetivos a 40 años de plazo de la conservación y el uso sustentable de los ecosistemas para permitir la resiliencia de los mismos al cambio climático.

Además de la normativa de La Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora en sus artículos 110, 111 especifica el deber del estado en la vigilancia de emisiones controladas a la atmósfera de injerencia social.

IV.3.1.2 Captura de carbono y generación de oxigeno

Respecto a la calidad del aire, se considera satisfactorio, ya que se encuentra alejada de la ciudad y se trata de una zona abierta, donde no hay barreras que obstaculicen la circulación del aire.

Debido al tipo de vegetación que constituye dicha unidad ambiental la captación de carbono no tiene niveles significativos, sin embargo se restauraran áreas adyacentes al predio en estados deficientes de conservación para garantizar la compensación de daños producida.

IV.3.1.3 Suelo

IV.3.1.3.1 Cambio de uso de suelo y vegetación

Dentro del SA en la zona Centro Sur y Suroeste encontramos la ciudad de Puerto Peñasco donde principalmente se desarrollan actividades secundarias y terciarias, el impacto que traería a la zona sería positivo en las actividades turísticas y generación de empleo, no afectaría en un cambio de uso de suelo y vegetación en esta sección.

Para evaluar los posibles impactos del cambio en el uso del suelo sobre los vertebrados terrestres en el predio objeto de la presente MIA, se consideró la riqueza específica potencial en el SA de cada uno de los grupos anfibios, reptiles, aves y mamíferos, así como los resultados obtenidos en los muestreos de campo.

En el campo, se encontraron un total de 55 especies de vertebrados terrestres, con tres especies de reptiles, tres de mamíferos y 49 de aves.

El SP, siendo una porción de terreno con una superficie de 10.8 ha totalmente arenoso y con vegetación arbustiva y herbácea baja, es un área poco utilizada por las aves al no encontrar vegetación alta para perchar, sitios de anidación o recursos alimenticios. La única especie residente al interior del AP es el tecolotito llanero, del cual se observó una madriguera en uso por uno individuo de esta especie.

Para el SA, se registraron un total de 136 individuos correspondientes a 49 especies en 13 órdenes y 25 familias, las más abundantes fueron la codorniz chiquiri con 20 individuos avistados y registrados, el cormorán bicrestado y el zanate mayor con seis individuos registrados de cada uno. El playero blanco, la gaviota de Heerman y la golondrina risquera con cinco individuos cada uno, y con cuatro individuos el playerito mínimo, la gaviota californiana, la paloma huilota y el playero pihuihui. Los 63 individuos de estas 10 especies representan el 43.6% de los individuos totales registrados, mientras que los 73 individuos restantes, conformando el 53.7%, se encuentra repartido en 39 especies.

Es importante señalar que las aves fueron avistadas y/o fotografiadas y registradas únicamente en el SA, ya sea en la playa de la Bahía de La Choya o bien en el humedal aledaño, quedando el SP justo en medio de estos dos ambientes.

IV.3.1.3.2 Control de la erosión

La región geomorfoloicamente se enuentra en una etapa de madurez, dado a que su estado de erosión es bastante avanzado, predominan el **interperimismo** térmico y la erosión eólica, a ellos se debe la presencia de dunas y el tipo de vegetación de bajas dimensiones. No hay probabilidad de que el proyecto afecte en esta dinámica y no representa ningún riesgo para la población.

De acuerdo a la Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras (2014) la detención de disminución de la calidad de suelos por erosión y contaminación es una prioridad nacional. En su eje III.3 aterriza el fomento a la protección de suelos mediante programas como Proarbol (2008) para revertir el deterioro de los suelos mediante la reforestación para atraer biota, retener suelo y agua; mientras tanto la escasa cobertura vegetal sirve como un sustento del suelo para garantizar su preservación en contra de la erosión

IV.3.1.3.3 Conservación del suelo

La intromisión de maquinarias y plantas de tratamiento pueden contener residuos que contaminen el suelo. El organismo encargado de la organización es el comité de playas limpias en cargada de Puerto Peñasco, el cual llevara un control sanitario de la zona al estar dentro del municipio.

En su eje III.4 menciona las prioridades de conservación de suelos en áreas naturales por medio del Art. 22 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable que establece que se integrarán sistemas y servicios especializados para ello, como el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales. De manera más inmediata, la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora en sus artículos 1, 18, 24 y 78 la necesidad de sistemas de preservación y restauración del suelo contra la pérdida del mismo en procesos de contaminación y degradación

Se controlaran las emisiones de contaminantes de maquinarias y elementos mediante la certificación y verificación de los insumos utilizados para cumplir con las normas pertinentes en esta materia.

Se ubicarán sitios lejanos al área del proyecto para reubicar las especies prioritarias y reforestar con especies nativas áreas dañadas con la finalidad de fomentar la conservación de los ecosistemas adyacentes a la obra.

IV.3.1.4 Agua.

Conservación de ciclos hidrológicos o blance hídrico. Debido a la poca precipitación y por lo tanto poco escurrimiento y corrientes de agua intermitentes, la población ha ido sobrexplotando los mantos acuiferos subterraneos. El Proyecto no pretende afectar el balance hídrico de la región, ya afectado por el aumento de la intensidad de las sequias y la sobrexplotación, por lo que utilizara una maquina desaliniadora la cual abastecera de agua a las estructuras y al campo de golf.

De acuerdo al analisis de las imágenes historicas del estero, se concluye que en el extremo sur de los Humedales de Bahi□a Adair es donde se han sufrido mayores impactos humanos por su cercani□a a Puerto Pen□asco. En particular el Estero La Cholla ha sido la zona con considerables cambios.
No se puede saber cuanto a sido asolvado el estero; sin embargo se tiene conocimiento que en el 2001, se relleno□ el extremo norte para la construccio□n de un campo de golf, transformando el a□rea de marisma y canales. En el área del Proyecto se intuye que hay asolvameinto por la dinamica de las mareas, sin embargo no fue posible sacar datos especificos.

IV.3.1.4.1 Provisión del agua en cantidad y calidad.

Para no perjudicar a la población de Puerto Peñasco y sus alrededores se utiliza una maquina desalinizadora, la cual puede eliminar efectivamente elementos dañinos como sales inorgánicas, iones de metales pesados, bacterias orgánicas, patógenos, etc., y desalinizar el agua de mar para obtener agua de buena calidad que cumpla con el estándar de calidad de agua potable nacional (Seawater, 2016).

Asimismo, opera una planta de tratamiento para la reutilización de recursos hídricos en las unidades de construcción propuestas.

IV.3.2 PRESERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

En México los matorrales xerófilos abarcan diversos tipos de vegetación de las zonas áridas y semiáridas con la mayor extensión, prácticamente 30% de la cobertura total del territorio. En su mayor parte, ese tipo de vegetación mantiene un buen estado de conservación, pues menos de 3% se encuentra en estado secundario.

Las amenazas constantes que enfrentan se encuentran relacionadas con el deterioro de las fronteras limítrofes con zonas urbanas y por el crecimiento descontrolado de la frontera agrícola (Ceballos et al., 2009). Sin embargo, debido a la extensión y desconocimiento de los ciclos biológicos de dicho ecosistema las normas y áreas de protección a este tipo de ecosistema son escasas.

De las 96 ecorregiones representadas en el país una gran mayoría se encuentran sub-representadas en el sistema de áreas naturales protegidas, los niveles de protección más bajos se presentan en las selvas secas, el matorral espinoso tamaulipeco y los bosques de pino-encino, y son más severos para vegetación tal como las selvas húmedas y los bosques mesófilos, de los que sólo quedan remanentes de su cobertura original.

El sitio del Proyecto se encuentra ubicada en cercanía de una de dos de las áreas protegidas de mayor dimensión del país: Reserva de la Biosfera Delta del rio Colorado registrada en el 4°Lugar del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) con 934,756.25 Ha y la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar con 714, 556.5 ha.(CONANP), la importancia de la conservación de estas unidades es de suma importancia por el número de especies de importancia que albergan y la fragilidad de la integridad del paisaje que influencia tanto a especies marinas como terrestres. Por esta importancia el área también ha sido decretada como sitio RAMSAR para la conservación de las aves. Sin embargo, pese a este hecho, el área del Proyecto está ubicada en relativa cercanía a zonas urbanas que han tenido ya un impacto significativo, las dimensiones de superficie de cambio planteadas no exceden un porcentaje mayor que ponga en riesgo la capacidad de resiliencia del sistema ambiental. Es importante señalar que las medidas de mitigación deben contemplar un programa de rescate de la biota, así como de enriquecimiento y restauración de las áreas aledañas, con la finalidad de no comprometer la resiliencia de los procesos ecológicos de equilibrio ambiental.

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

CONTENIDO

V.1 Condiciones en el SA sin Proyecto 1

V.2 Construcción del escenario modificado por el proyecto. 3

V.3 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos 12

V.3.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales 12

V.3.1.1 Reconocimiento de Elementos y Factores Ambientales que pueden resultar afectados 12

V.3.1.2 Matriz de Cribado 14

V.3.2 Método de valoración e importancia de los impactos 17

V.3.2.1 Identificación de los impactos 20

V.3.2.2 Resultados de la Valoración de los Impactos Ambientales 25

V.3.2.3 Descripción de Impactos Relevantes 29

V.3.2.3.1. Perdida de cobertura de vegetación por cambio de uso de suelo 29

V.3.2.3.2. Perdida del horizonte A (suelo orgánico) 30

V.3.2.3.3. Cambios en el relieve 30

V.3.2.3.4. Merma de la capacidad de infiltración 30

V.3.2.3.5. Vibraciones 31

V.3.2.3.6. Cambios en la fisonomía de la vegetación 31

V.3.2.3.7. Afectación de los ciclos biológicos de especies frágiles 32

V.3.2.3.8. Aumento de exclusión o desplazamiento de especies de fauna 32

V.3.2.3.9. Desorientación de los animales por aumento de radiación lumínica nocturna 33

V.3.2.3.10. Eliminación de ejemplares de especies de vegetación en alguna categoría de protección 34

V.3.2.3.11. Alteración de hábitat crítico 34

V.3.2.3.12. Fragmentación de Ecosistemas 35

V.3.2.3.13. Reducción del flujo subterráneo 35

V.3.2.3.14. Aumento de la denudación 35

V.3.2.3.15. Reducción de diversidad de la vegetación 36

V.3.2.4 Posible contaminación del suelo y agua por derrames de sustancias 36

V.3.2.4.1. Reducción de la diversidad de fauna 36

V.3.2.4.2. Aumento de partículas suspendidas en el aire 37

V.3.2.5 Emisión de gases contaminantes producto de la combustión 37

V.3.2.5.1. Reducción del confort sonoro 38

V.3.2.5.2. Velo astronómico 38

V.3.2.5.3. Aumento de materia orgánica en zona marina e inundable 38

V.3.2.5.4. Surgimiento de plagas y fauna nociva 39

V.3.2.5.5. Acarreo de partículas suspendidas por los movimiento de tierras en zonas inundables como las cavernas 39

V.3.2.5.6. Reducción del nivel estético del paisaje o ecosistema 40

V.3.3 Impactos más relevantes 40

TABLAS

Tabla V- 1. Análisis para fuentes de cambio del Proyecto. 6
Tabla V- 2. Elementos ambientales, factores e indicadores con los que puede medirse los posibles impactos ambientales. 13
Tabla V- 3. Matriz de cribado para identificación de impactos según la etapa del proyecto (modificación de matriz de Leopold). 15
Tabla V- 4. Valores de los criterios básicos modificada de Bojórquez – Tapia. 18
Tabla V- 5. Valores de los criterios complementarios (Bojórquez-Tapia, modificado). 18
Tabla V- 6. Criterios de importancia de las medidas de mitigación. 19
Tabla V- 7. Categorías de clasificación para los índices de importancia y significancia 20
Tabla V- 8. Impactos identificados y algunas de sus características. 21
Tabla V- 9. Calificación de los impactos ambientales detectados el Proyecto. 25
Tabla V- 10. Impactos ordenados según su nivel de intensidad 27
Tabla V- 11. Impactos ambientales por su significancia. 28
Tabla V- 12. Valoración de la Perdida de cobertura de vegetación por cambio de uso de suelo. 29
Tabla V- 13. Valoración del Cambios en el relieve. 30
Tabla V- 14. Valoración del impacto por la Merma de la capacidad de infiltración. 31
Tabla V- 15. Valoración del impacto por vibraciones. 31
Tabla V- 16. Valoración de los cambios en la fisonomía de la vegetación. 32
Tabla V- 17. Valoración de la afectación de los ciclos biológicos de especies frágiles. 32
Tabla V- 18. Valoración del Aumento de la exclusión o desplazamiento de especies de fauna... 33
Tabla V- 19. Valoración de la Desorientación de los animales por aumento de radiación lumínica nocturna. 33
Tabla V- 20. Vsloración del impacto por la eliminación de ejemplares de especies de vegetación en alguna categoría de protección. 34
Tabla V- 21. Valoración del impacto por la alteración de hábitat crítico. 34
Tabla V- 22. Valoración del impacto por la fragmentación de Ecosistemas. 35
Tabla V- 23. Valoración del impacto por la Reducción del flujo subterráneo. 35
Tabla V- 24. Valoración del impacto por el aumento de la denudación. 35
Tabla V- 25. Valoración del impacto por la Reducción de diversidad de la vegetación. 36
Tabla V- 26. Valoración de la Posible contaminación del suelo y agua por derrames de sustancias. 36
Tabla V- 27. Valoración del impacto por la reducción de la diversidad de fauna. 37
Tabla V- 28. Valoración del impacto por la emisión de gases contaminantes producto de la combustión. 37
Tabla V- 29. Valoración del impacto por la reducción del confort sonoro. 38
Tabla V- 30. Valoración del impacto por el velo astronómico. 38
Tabla V- 31. Valoración del impacto por el aumento de materia orgánica en zona marina e inundable. 39
Tabla V- 32. Valoración del impacto del Surgimiento de plagas y fauna nociva. 39
Tabla V- 33. Valoración del impacto por el acarreo de partículas suspendidas por los movimiento de tierras en zonas inundables como las cavernas. 40
Tabla V- 34. Impactos mas relevantes. 40

V.1 CONDICIONES DEL SA SIN PROYECTO

Para poder identificar y determinar las posibles afectaciones, que se derivarán de la realización del Proyecto, fueron considerados los principales rasgos del territorio y el valor ecológico del Sistema Ambiental (SA), al que pertenece el proyecto.

El objeto de la identificación de los impactos y de su valoración, es poder asegurar la **integridad funcional del ecosistema**, misma que garantice que la obra que se pretende construir, tenga los menos efectos negativos al ambiente.

Enseguida y como primera parte de este capítulo, se ofrece una serie de aspectos que sobresalen de la estructura y funciones que se reconocen en el Sistema Ambiental.

1. La región donde se encuentra el SA, forma parte de la provincia geográfica y ecorregión del Desierto Sonorense tiene una dimensión 19,949.77 ha. Es parte de en materia de cuencas el área de estudio corresponde a la Región Hidrológica Sonora Norte (RH-8), la misma a nivel regional, se ubica en la cuenca "Desierto de Altar-Río Bamori" (RH8C), que a su vez se divide en cuatro subcuencas: Río Bamori, Río Sonoyta, Desierto de Altar y Costa Rica.

2. El sitio del proyecto corresponde a una zona de transición donde influyen los eventos climatológicos de la zona marina, misma que corresponde al Alto Golfo de California(que corresponde a un área Natural Protegida), que además se encuentra aledaña a una importante zona de humedal, de hecho el sitio del proyecto corresponde a una barrera marina en la que tiene lugar la presencia de una duna de gran relevancia y que es frágil y vulnerable, además el sitio del proyecto presenta una topografía casi plana a excepción de la presencia de algunas oquedades que pueden quedar sujetas a inundación.

3. Un aspecto especial del Sitio del Proyecto, es la cercanía a las Laguna de Adair y al Estero El Soldado, en esta zona la precipitación pluvial es muy escasa, se registran altas temperaturas en verano llegando a una máxima de 34.9 en los meses de julio y septiembre, intensa radiación solar, baja humedad relativa y alta evaporación, posee con una temperatura media anual de 21.3°C y una temperatura mínima media de 14.5°C). La disponibilidad del agua superficial es limitada, debido a la baja precipitación y altas tasas de evaporación aunadas a la alta permeabilidad del suelo sedimentario. Sin embargo, se han observado flujos de diferentes volúmenes (hasta 500 m^3/seg en 1998) hacia el delta provocado por las actividades de control de avenidas en las presas en Estados Unidos y la Presa Morelos en México, especialmente durante eventos de "El Niño". (PRONACOSE, 2014).

4. Los suelos de la unidad ambiental, destacan por su alto nivel de permeabilidad, alto desarrollo del suelo, elevado nivel de inundación y manto friático superficial.

5. El SA presenta diversos tipos de vegetación, tales como matorral desértico micrófilo, matorral Sarcocaule y vegetación Halófita xerófila, estos últimos directamente relacionados con el desarrollo del proyecto, no obstante a la buena cobertura de vegetación que se presenta en el Sitio del Proyecto (SP), la composición en el SP es sumamente uniforme en la composición destacando, la presencia de encuentra rodeada por la vegetación hidrófila-halófila estricta a todo lo largo de la cara Este, esta vegetación incursiona en tres ocasiones:

una en la parte Sur del SP, la segunda en la zona Este central en donde la vegetación cubre aproximadamente un 40% y la tercera, en la esquina Noreste del SP. Posterior a la zona de vegetación hidrófila-halófila estricta y dentro del SP se encuentra la vegetación de matorrales halófilos bajos de transición, la composición de estos matorrales de halófilos se puede dividir en dos secciones. Las especies más dominantes son: *Cylindropuntia bigelovii, las asociaciones de Atriplex barclayana – Encelia farinosa* así como *Ambrosia dumosa - Encelia farinosa. Cabe decir que en el sitio del proyecto , no fueron observadas especies catalogadas en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante, se detectó la presencia de especies endémicas como la Disticlilis palmeri* (que se encuentra restringida a las costas del Golfo de California, es la única especie de hierba totalmente endémica del desierto de Sonora) y *Suaeda puertopenascoa (*solo se le conoce de áreas cercanas al SA del proyecto).

6. El sitio del proyecto, se caracterizó por la vegetación de Desiertos Arenosos en donde se incluye la vegetación de dunas costeras, preciso decir, que la presencia de en especial del Sitio del Proyecto, se considera importante por la función que representan a nivel ecosistémico, sin embargo, la riqueza de especies encontrada sobre la zona de duna es relativamente baja, probablemente por las altas temperaturas, la baja diversidad del hábitat, la aridez, y las duras condiciones provocadas por la arena en movimiento, en especial se observó que las dunas más altas e inestables carecen de vegetación o presenten algunos individuos esparcidos en grandes extensiones. En general, las dunas costeras carecían de vegetación herbácea, no obstante, se encontraron restos secos de *Oenothera deltoides*, las demás especies corresponden a arbustos perennes, la dominancia o asociación está dada por *Atriplex canescens* y *Atriplex barclayana*, no obstante, aparecen *Ambrosia dumosa, Atriplex linearis* así como la *Frankenia palmeri y Lycium brevipes.*

7. Para el caso de la fauna en el sitio del proyecto se encontró una baja diversidad de especies a excepción de las aves, cuya presencia se relaciona con la presencia de las Lagunas de Adair, sin embargo, para el resto de las especies como mamíferos y reptiles, la diversidad es baja, y la importancia por las especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo se debe a tres especies,

8. En general el grado de perturbación del Sistema Ambiental es reducido, aunque sobresalen algunos elementos que denotan alteraciones por la actividad humana, entre los más importantes del Sistema Ambiental se cuenta la presencia de especies vegetales que han sido introducidas y las secciones que presentan mayor modificación por actividades humanas son aquellas que presentan efecto de borde por apertura de los caminos (norte y sur).

9. Respecto de la fragilidad ambiental se sabe que SA presenta una fragilidad baja respecto al relieve, "alta" en cobertura vegetal y fauna, "alta" en medio socioeconómicos al estar parte de la ciudad de Puerto Peñasco dentro de la zona. Sin embargo no presenta ningún riesgo para el ecosistema regional la implementación de este proyecto porque su impacto es local y de mayor escala. En lo que concierne al sitio del proyecto la fragilidad en general es "media", la del relieve es "baja" por su estabilidad geomorfológica regional, y marina, la cubierta vegetal presenta una fragilidad "alta" por la dimensión de sus elementos y las pocas especies que ahí habitan, la fauna tiene una fragilidad "alta", esto por el número de especies que albergan cerca y por la reserva del Desierto de Altar y la del Golfo de California.

En relación al mar territorial del Golfo de California, este se encuentra reconocido por la UNESCO como patrimonio de la humanidad por su ecosistema, ya que abarca grandes profundidades de corales en peligro de extinción en 1985, por lo que se le puede considerar de fragilidad tanto en fauna y flora "alta"; dando así para el medio abiótico fragilidad "alta". En cuanto a los medios socioeconómicos, incluyendo núcleos de población y vías de acceso es "baja" por la distancia del proyecto a la ciudad (8 km directos y a 12 km en vialidades).

10. El Sistema Ambiental definido, no comprende zonas de asentamientos humanos, aunque es preciso decir que en virtud del que el proyecto Costa Divina-Laguna del Mar se inserta en el desarrollo de Laguna del Mar, se observa la presencia de infraestructura básica que será aprovechada, lo que reducirá la posibilidad de que se incremente el nivel de impacto, además de decir, que Laguna del Mar, los promotores han cuidado de que la zona no alcance niveles de deterioro y así se presenta una zona en la que resalta las zonas con presencia de áreas cubiertas con vegetación original en la que ha permitido abiertamente el desarrollo de la fauna.

11. Las zonas consideradas como restringidas para el desarrollo de obras civiles, son las dunas y la zona federal y las zonas cercanas y aledañas a la Laguna de Adair.

V.2 CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO MODIFICADO POR EL PROYECTO.

Teniendo en cuenta la estructura actual, el grado de conservación de las comunidades de vegetación encontradas en el sitio del proyecto, reconociendo las zonas que pueden resultar frágiles y críticas para la conservación de las especies de vegetación silvestre en particular de aquellas reguladas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, y por la Ley General de Vida Silvestre y por aquellas que pueden constituir especies bandera o emblemáticas de la conservación y de las comunidades que son hábitat crítico, y además considerando que el diseño del proyecto se ha realizado justamente en base los aspectos antes referidos de conservación y deterioro del sitio del proyecto, enseguida se presenta una breve descripción del escenario esperado.

La realización del Proyecto, traerá en principio los cambios siguientes de manera definitiva.

1. Se requiere el Cambio de Uso de Suelo (CUS) por establecimiento del proyecto en una superficie de 10.86 ha, aunque , las áreas donde se espera que se efectué, el CUS, corresponderá a donde se realizará el desplante lo cual se efectuará dentro de un Coeficiente de Ocupación de Suelo de 0.38, lo cual podría significar una pérdida real de vegetación de 4.128 ha mientras que se conservará 6.732 ha.
2. Se espera un sellado de piso en la superficie en la que se requiere la cimentación, en una superficie de 4.128 ha que corresponde al 0.39 % de la superficie total del terreno (y que está muy por debajo del 60 % permitido para la UGA 27 según el POETCS y acorde a la política de zona denominada comunidad urbana según el PROTCES.
3. La modificación de la topografía de algunas zonas donde se establecerán las obras descritas en el capítulo II, así como por las conexiones con la PTAR, la Planta de Osmosis, la toma de agua potable, la de descarga de agua residual hacia la PTAR, la habilitación del acceso y la movilidad de personas en el desarrollo turístico.
4. La operación y mantenimiento de las obras del Proyecto.

Cabe decir que el escenario esperado durante las etapas de preparación y construcción del sitio tendrá las mayores fuentes de cambios al ambiente, entre ellos, se esperan.

1. Desmonte de vegetación de hasta 4.128 ha, incluidos algunos ejemplares de vegetación de especies catalogadas endémica como son, *Disticlilis palmeri* y *Suaeda puertopenascoa.*
2. Movimientos de materiales edáficos por los trabajos de excavación y por ende la producción de algunos volúmenes de materiales de excavación así como otros materiales residuales de la construcción, que se podrán reusar en gran medida.
3. Vibraciones y ruido que se producirá por la presencia de maquinaria, equipos, vehículos, y del mismo personal en las zonas de trabajo del proyecto.
4. Generación de residuos domésticos y sanitarios procedentes de 250 trabajadores promedio en un periodo de 10 años aproximadamente.
5. Producción de partículas suspendidas y de gases producto de la combustión de maquinaria y vehículos.
6. Posibles derrames de sustancias contaminantes como aceites, lubricantes y combustibles por el uso de maquinaria y vehículos
7. Posibles derrames en las zonas de maniobras y en zonas fuera de la construcción
8. Exceder las afectaciones de las zonas de construcción que requiere el proyecto
9. Almacenamiento temporal de restos de construcción así como de materia vegetal derribada
10. Atracción de fauna nociva por la producción de residuos de tipo orgánico
11. Presencia de fuentes de iluminación para las zonas de maniobras

Se espera que durante la operación del Proyecto las fuentes de cambios ambientales que pueden producir afectaciones continuas sobre el sitio del proyecto, se reduzcan a .

1. Generación de residuos sólidos de tipo domestico por la operación de las obras
2. Generación de aguas residuales que podrán ser tratadas por una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, ya establecida.
3. Tránsito de personas y de vehículos en zonas donde se distribuye la fauna silvestre, o puede llegar a anidar y reproducirse
4. Generación de vibraciones y de ruido producidas por el equipo, personal y vehículos que ingresen al recinto del proyecto
5. Posible introducción de especies exóticas
6. Posible producción de fogatas
7. Presencia de fuentes de iluminación en vialidades, circulaciones y andadores
8. Movimiento de personas en las dunas y otras áreas que puedan resultar críticas y frágiles para el desarrollo de la vida silvestre

Si bien el Proyecto fue diseñado con base en el reconocimiento de las zonas conservadas y de las perturbadas, así como de las zonas que por poseer una función estratégica para el desarrollo de la vida silvestre de las especies y que pueden garantizar la protección del suelo, así como la seguridad civil de la zona, se sabe que las actividades de construcción son fuente generadora de cambios ambientales.

Por las fuentes de cambio que se han indicado, se espera que el predio en un plazo de 30 años logre en su totalidad estabilidad sin embargo se espera que en cada una de las fases de desarrollo del proyecto puedan ir alcanzando un control de efectos negativos y en todo caso se espera que en cada una de las fases se logre mejorar las condiciones ambientales de las zonas que actualmente están alteradas o perturbadas, aumentando el valor de las zonas frágiles como la duna y las zonas aledañas al humedal incidiendo en el valor estético y económico se protejan los valores ambientales que requieren observación y los elementos que son más vulnerables a los cambios climáticos. Posterior a dicho periodo de tiempo, la zona tendrá un conjunto inmobiliario que comprenderá vivienda unifamiliar de muy baja densidad y seis edificaciones (tres de ellas de un máximo de 3 niveles) y otras tres de ellas de un máximo de 15 niveles con una altura máxima de 35 m.

Para poder acceder al conjunto arquitectónico; el predio, tendrá un camino de acceso revestido e impermeable, el mismo estará rodeado de vegetación nativa, además de contar con obras de drenaje que a su vez estarán acondicionados para funcionar como pasos de fauna y que protegerán principalmente a las especies de fauna de lento desplazamiento. El camino de acceso, también se espera la presencia de estacionamientos. Asimismo el conjunto tendrá una comunicación por medio de circulaciones peatonales, que permitirán el acceso de los usuarios a diferentes áreas las edificaciones, dichas circulaciones tendrán un ancho promedio de 1 m. Los materiales del camino de acceso, el estacionamiento, y las circulaciones podrán garantizar la filtración del agua.

En virtud de que el diseño del proyecto, consideró principalmente los tipos de vegetación, su importancia como zona critica para el desarrollo costero y de las especies de vegetación y fauna silvestres así como las restricciones o criterios en los ordenamientos jurídicos, se espera que en la operación de la obra permita la preservación de más del 68 por ciento de las áreas de vegetación actual, y que en virtud de los espacios que se mantendrán conservados, la fauna no resulte afectada por la operación del proyecto. Por las fuentes de cambio que fueron referidas para la operación, se espera que el personal del proyecto logre evitar afectaciones que puedan poner en peligro las áreas que se preservarán así como a las especies de fauna silvestre, se considera que la generación de residuos domésticos, la generación de aguas residuales, la generación de ruido, vibraciones y luz, se pueden prevenir o mitigar y los impactos no ocasionarán la perdida de integridad ecológica del predio o del SA al que pertenece el proyecto. Así se prevé que en la operación, el conjunto tenga habilitada la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, así como los cuartos de acopio de residuos sólidos, en los que se deberá realizar separación de residuos por su tipo u origen, se espera que exista un control adecuado de la fauna nociva y que no se observen especies de fauna doméstica.

Es importante, señalar que las mayores fuentes de cambio (señaladas en este capítulo) serán temporales en su mayoría, ya que durante la preparación del sitio y la construcción, se observara la presencia de maquinaria, vehículos, equipo y personal, lo que como se ha dicho producirá desde ruido, emisiones de gases, polvo, vibraciones, y residuos. Se observarán áreas modificadas, particularmente en la brecha existente que se ampliará para poder habilitar el camino de acceso definitivo, y por consecuencia se observarán zanjas donde se realice trabajos de excavaciones para la formación de un terraplén así como la instalación de obras que pueden facilitar el drenaje y zonas abiertas que se aprovecharan para la introducción de tuberías para surtido y distribución de agua, electricidad, fibra óptica, y otras que facilitarán la comunicación e iluminación del conjunto arquitectónico.

Durante, el periodo que abarca trabajos de preparación del sitio se observarán áreas delimitadas por el Director de Obra Responsable (DRO), para acotar las zonas donde se resguardara el equipo, materiales, y vehículos. Se espera observar estructuras que permitan la protección de zonas y que impidan el acceso del personal, así como de equipos que permitan el acopio de materiales producto del material de desmonte, despalme y de excavación, y la presencia de sanitarios portátiles en operación

Previo al inicio de desmontes y despalmes, se espera observar personal calificados y especialistas en el manejo de fauna y vegetación, que permitan el rescate de especies así mismo, se espera que se encuentre habilitada dentro de las zonas de maniobras un área que permitirá el resguardo de vegetación que haya sido rescatada y en la que se realicen trabajos para su cuidado, mantenimiento y protección, ya que se espera que las especies rescatadas sean usadas en las zonas verdes que se establecerán como parte de las zonas ajardinadas del conjunto arquitectónico.

Considerando las fuentes de cambio y los escenarios ambientales que se han descrito, y en aras de poder determinar la importancia de los impactos ambientales, enseguida se ofrecerán algunos análisis, para poder identificar y valorar a los impactos que es posible que se produzcan en consecuencia del proyecto en las distintas etapas.

Conforme al último párrafo, enseguida se presenta el análisis que da cuenta de las relaciones causa efecto e implicaciones del proyecto en el SA así como área de proyecto (A del P). La matriz, de dicho cuadro está basada en el modelo de *Presión-Estado-Respuesta* (PER) de la OCDE-1999. El propósito de este ejercicio, consiste en identificar los elementos y factores ambientales que se pueden ver alterados como resultado de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas y fases.

Tabla V- 1. Análisis para fuentes de cambio del Proyecto.

Fuente de cambio	Presión	Implicaciones esperadas en el SP
Preparación del sitio y construcción		
Desmonte y remoción de cubierta vegetal en una superficie de 4.128 ha	Aumento a la exposición del suelo a los efectos de denudación marina	Exposición del suelo por la pérdida de cobertura de vegetación en una superficie de 4.128 ha , que para el Sistema Ambiental representará una pérdida de 0.38 por ciento de su superficie total.
	Eliminación de ejemplares de vegetación	El desmonte significará la perdida de una superficie de 4.128 ha, se estima que se removerán alrededor de 1500 ejemplares de vegetación, ente los cuales se encuentra *Cylindropuntia bigelovii*, las asociaciones de *Atriplex barclayana – Encelia farinosa* así como *Ambrosia dumosa - Encelia farinosa* y algunos ejemplares de las especies endémicas: *Disticlilis palmeri* y *Suaeda puertopenascoa* mismas que requieren de acciones de rescate .
	Desplazamiento de especies de fauna de fauna	La pérdida de 4.128 ha afectará básicamente la zona donde actualmente se encuentra asentada vegetación de desierto arenosa y halofita, así como reducción de habita para especies de fauna, en especial reptiles de lento desplazamiento.

Fuente de cambio	Presión	Implicaciones esperadas en el SP
Despalmes en una superficie de 4.128 ha (que corresponde al área de cimentación).	Pérdida del horizonte A del suelo	El impacto significará una perdida reducida para el SP considerando el cambio corresponde al 0.38 % de la superficie total del terreno.
	Riesgo de afectación como hábitat critico	Los trabajos de despalme pueden implicar dispersión de materiales que pueden alcanzar zonas inundables dentro del predio del proyecto.
	Pérdida de germoplasma	Los trabajos de despalme pueden llegar a significar la afectación de las semillas y otros materiales de vegetación. La afectación será mayor para las que corresponden a especies endémicas.
Movimientos de materiales edáficos, producto de las excavaciones, rellenos de cimentación y nivelaciones.	Modificación del relieve.	Las características topográficas del Sitio del Proyecto, corresponden a una zona prácticamente plana con algunas zona que corresponden a oquedades susceptibles de ser afectadas que requerirán rellenos para estabilizar la zona de construcciones Considerando la naturaleza de las obras que se persigue realizar, se espera que existan cambios únicamente más evidentes son las zonas de construcciones, alcanzando una superficie de 4.128 ha. Cabe explicar que fuera de las áreas que estarán construidas el resto del terreno un poco más de 62 porciento quedara intacto sin sufrir alteraciones topográficas. Considerando excavaciones máximas para cimentaciones de hasta 0.5 m de profundidad promedio, se espera un volumen de 20640 m cúbicos de materiales, también se espera que parte de estos materiales sea reusado hasta en un 70 por ciento para el relleno y se mejoren con materiales de construcción que aumenten la resistividad, de esta forma puede existir un excedente de 6192 m cúbicos de materiales que no se reusaran y deberán ser llevados a alguno sitio donde se puedan reaprovechar los mismos, para tal fin se solicitara la autorización del gobierno local, pata disponer residuos de construcción en sitios autorizados.
	Aumento de riesgo de denudación	Los cambios en el relieve serán poco perceptibles, primero porque las excavaciones serán superficiales en el caso de los caminos de acceso, y en el caso de las áreas donde se cimentarán, y en virtud de que se realizara hincado de pilas se calcula que las misma no serán a un nivel muy profundo. No obstante las zonas que estará n sujetas a denudación por erosión corresponderán a la superficie de construcción y por tanto serán localizadas y la duración del riesgo de denudación será temporal, en cada fase se espera un máximo en 12 meses.

Fuente de cambio	Presión	Implicaciones esperadas en el SP
	Posible obstrucción de zonas inundables	Una de las consecuencias que origina los movimientos de materiales edáficos es la posibles obstrucción de drenajes, en el SA no se observan drenajes, sin embargo, deberá tenerse precaución para evitar que los materiales que se generen puedan afectar zonas inundables dentro del SA como es el Humedal de Adair, zona que deberá mantenerse resguardada.
	Desplazamiento de la fauna	De acuerdo a los levantamientos de especies de fauna se detectó la presencia de tres especies de la clase reptilia que pueden ser muy vulnerables.
	Pérdida de valor estético del paisaje	Considerando que el SA corresponde a la una zona de alto valor escénico los trabajos de construcción alteraran el nivel de vistas, la afectación serán perceptible y de corta duración, se deberá tener especial precaución para no alterar los procesos de los elementos más vulnerables del propio sitio como es la duna y los humedales de Adair, además por corresponder a una zona de importancia para las aves debe tenerse especial precaución con los residuos sólidos que pueden afectar no solo el nivel estético sino la vida de las especies de fauna.
Sellado de suelo por construcciones civiles	Merma en la captación de agua por filtración	El efecto se producirá únicamente en las zonas donde quedarán asentadas las construcciones en una superficie de 4.128 ha, que representa un 38 % de la superficie total del terreno.
	Posible afectación de flujo subterráneas de la zona	En virtud de que la zona donde se establecerá el proyecto forma parte de un ecosistema costero, en el cual, se puede encontrar el manto freático a poca profundidad y que además pueden existir intercambios subterráneos que pueden obstruirse, en el diseño del proyecto están considerados los pilotes de punta que pueden ser hincados hasta encontrar una zona edáfica firme (es decir la profundidad de hincado variará según los datos que arroje la mecánica de suelos), Se espera que la afectación en los flujos subterráneos se reduzca, y de esta forma la edificación pueda afectar una mínima proporción a los flujos subterráneos de la zona, misma que será casi inexistente.
Presencia y operación de maquinaria y equipo de manera temporal durante etapas de preparación del sitio y construcción.	Emisiones de gases y ruido	En materia de aire, la realización del proyecto, se tendrían efectos negativos, que dependen en gran forma del grado de mantenimiento que se aplique a la maquinaria y al equipo, ya que las emisiones aumentarían si la mismos no se encuentra en condiciones óptimas (es decir que cumplan con la NOM-085), no obstante, y aunque pudieran registrarse aumentos importantes en la concentración de gases, es preciso también decir que en el SA existen condiciones que facilitan la dispersión de gases y que dada las distancia de la zona de influencia de proyecto no se prevén repercusiones en la población humana, aunque sin

Fuente de cambio	Presión	Implicaciones esperadas en el SP
		duda puede repercutir en la distribución de las aves y otros grupos de fauna sensibles. Se estima que la producción de gases y ruido será más intensa durante la construcción del proyecto en un plazo de 12 meses por cada fase de desarrollo del proyecto.
	Generación de polvos	Se producirá por las acciones de remoción de vegetación, traslado de maquinaria, equipo, movimientos de tierras y acarreos de materiales, los efectos pueden ser temporales y posteriormente cuando el proyecto entre en operación se reducirá de manera total.
	Riesgos de derrames de combustibles	Los riesgos de derrames pueden producirse básicamente en la zona de maniobras, los efectos pueden ser puntuales y dependen de las medidas de prevención que se apliquen.
	Generación de residuos de maquinaria y equipo	La generación de restos de llantas, maquinaria, piezas, y otros puede significar un riesgo para la fauna, y disminuye de manera potencial la calidad ambiental.
Participación del personal, insumos y de servicios	Riesgo de defecación al aire libre	El riesgo es mínimo, ya que se prevé la utilización de sanitarios portátiles. Además de ser una afectación temporal y no se espera que existan cambios o alteraciones de la calidad del suelo o agua por esta causa.
	Presencia de trabajadores de manera temporal	La sola presencia de personas trabajando en la zona genera diversos riesgos, como podrían ser la disposición de residuos sin control. La defecación al aire libre, la posibilidad de que se incrementen las zonas afectadas por su presencia, la posibilidad de captura de fauna, la posibilidad de ocurrencia de algún incendio involuntario, por lo que se precisa de la aplicación de reglas que limiten los riesgos antes dichos.
	Generación de residuos sólidos de tipo municipal	El riesgo de contaminación por la generación de residuos sólidos estará latente durante los procesos de construcción de la obra. Es muy factible que sí se presenten efectos negativos sobre suelo y agua, motivo por el cual se requiere atender este riesgo mediante un programa integral de recolección, manejo, tratamiento y disposición final de residuos.
	Realización de actividades antropogénicas	Durante la realización del proyecto, pueden ocurrir riesgos de afectación, que pueden dañar a la vida silvestre, como es la posibilidad de generar incendios, capturar o caza de especies de fauna, chapeo de especies de vegetación en categoría de riesgo. Los riesgos antes dichos estarán latentes en todo el tiempo que dure la obra, por lo que se requiere extremar precauciones.
	Generación de empleos	La contratación de personal, puede tener efectos económicos positivos para el municipio de Puerto Peñascos, lo que podría representar un repunte económico

Fuente de cambio	Presión	Implicaciones esperadas en el SP
	Contratación de servicios y de insumos	La realización de las obras implica la contratación de empresas de diversos giros, como son, abastecimiento de agua potable, la de combustible, la de suministro de alimentos, la de establecimiento de sanitarios, y manejo, traslado y disposición final de residuos tanto de tipo municipal como sanitario, el mantenimiento de equipo y maquinaria, por lo que se espera una derrama económica muy importante.
Acarreos de materiales para la construcción	Generación de polvos y posibles voladuras de materiales	La producción de polvos por los movimientos de tierras y acarreos de materiales será latente, y puede incrementarse en el estiaje, la zona en materia de viento es estable, pero se requiere extremar precauciones a fin de evitar que el polvo ocasione afectaciones al paisaje y reducción de cualidades estéticas de la Barra y de la Laguna de Adair.
	Afectaciones a la fauna	El riesgo de afectación de la fauna, será permanente, y pueden aumentar el desplazamiento de la fauna así como la mortalidad si se permite captura de fauna por los trabajadores, el riesgo de mortalidad de la fauna aumentara en la operación de la carretera.
Operación de Costa Divina-Laguna del Mar	Generación de residuos sólidos de tipo municipal	Se espera la producción de residuos sólidos, que puede ser variables y depender en gran medida de la época vacacional.
	Generación de aguas residuales	Se espera la generación de un volumen de agua de desecho equivalente a un 85% del consumo neto diario, la descarga de las aguas negras se realizará por medio de una red única de drenaje, la misma viajará por la trinchera de instalaciones y desembocará en un cárcamo con capacidad de almacenaje de tres días. De este cárcamo se bombeará el agua a la planta de tratamiento, una vez tratada el agua será enviada para riego de las zonas ajardinadas
	Emisión de gases contaminantes por combustión de Gas LP	Durante la operación del proyecto turístico, se esperan algunas emisiones atmosféricas, como son sustancias que se derivarán de la combustión de gas LP y que podrían producirse por fugas.
	Emisión de gases por vehículos de usuarios del proyecto	Aplicando esta regla sobre la cantidad de vehículos que se espera tener como máximo se calcula la siguiente cantidad de emisiones, se estima la siguiente cantidad de emisiones al año. Se espera que la emisión de contaminantes pueda ser la mínima ya que no se esperan cuellos de botella en los alrededores del proyecto, y se buscará realizar medidas de reducción de contaminación a favor del ambiente.

Fuente de cambio	Presión	Implicaciones esperadas en el SP
Operación de una planta de tratamiento de aguas residuales	Producción de aguas productos del tratamiento	El aprovechamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), puede garantizar que el agua de desecho que se producirá, no cause contaminación al medio físico, y que la misma pueda ser reutilizada. Así se espera que el agua no genere contaminación de ninguna clase, la misma será reusada en jardinería, y es probable que pueda ser potabilizada para consumo humano.
	Generación de residuos especiales "lodos estabilizados"	No obstante a que el propósito de la PTAR, será prevenir cualquier causa de contaminación, se espera que la misma produzca lodos, estos serán tratados para estabilizar su pH y garantizar que no se conviertan en un problema también de contaminación, y los mismos serán tratados como residuos especiales, así se precisara de los análisis CRETIB que podrán asegurar la calidad fisicoquímica de los mismos para que cuando estos garanticen su inocuidad puedan ser dispuestos según lo indique la autoridad municipal .
	Malos olores	La planta de tratamiento produce algunos olores no deseados, mismos que se concentran en las zonas de tratamiento pueden ser imperceptibles además teniendo en cuenta los cercados de vegetación en torno a la planta de tratamiento impiden que estos puedan afectar a los usuarios de la zona además considerando que cerca del desarrollo no existe población urbana.
Mantenimiento de áreas ajardinadas	Uso de fertilizantes y plaguicidas	Posible salinización del suelo por la acumulación de nitratos
		Efectos tóxicos residuales de los plaguicidas
	Generación de residuos	Se acumularán a la generación de residuos que se produzcan por la operación del proyecto
Producción de residuos sólidos de manera temporal y en la operación del proyecto	Posible contaminación del agua -aire-suelo	El riesgo de contaminación por la generación de residuos sólidos estará latente durante el periodo que dure la construcción de la infraestructura básica lotes, sin embargo, esto ocurra de manera puntual y se requerirá de un programa integral de manejo de residuos.
	Proliferación de fauna nociva	Ocupación de nichos y afectación a especies de vida silvestre
	Generación de malos olores	La acumulación de residuos sólidos puede propiciar la generación de malos olores y el efecto puede ser dentro del predio
Generación de residuos impregnados con residuos tóxicos (que se pueden producir en las diferentes etapas del proyecto).	Contaminación del aire-suelo-agua	Reducción de la calidad ambiental y disposición de tóxicos para la vida silvestre
	Intoxicación de la vida silvestre	Morbilidad de la fauna
		Acumulación de sustancias tóxicas en tejidos de plantas
	Generación de malos olores	Efectos desagradables al hombre
	Proliferación de fauna nociva	Ocupación de nichos y afectación a especies de vida silvestre

Fuente de cambio	Presión	Implicaciones esperadas en el SP
Uso de fuentes iluminación	Radiación de luz nocturna	Afectación de los ciclo biológicos y en especial de la reproducción de especies de fauna, como el caso de tortugas y aves
	Velo astronómico (albedo)	Aumento en el nivel de iluminación y reducción de la visibilidad nocturna de cuerpos celestes. Este se reduce en gran medida a los accesos y circulaciones así como iluminación de exteriores del conjunto arquitectónico.
	Generación de restos de materiales de iluminación	Las lámparas que se pueden producir para la iluminación por lo regular contienen mercurio (incluso las llamadas lámparas de sodio), que es un altamente material contaminante y tóxico. Los restos de iluminación requieren ser tratados como residuos especiales, y evitar que los mismos puedan ser mezclados con otros residuos para evitar contaminación al medio. La cantidad de mercurio por lámpara puede varia de 3 a 50 mg por lámpara.

V.3 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES DE CAMBIO, PERTURBACIONES Y EFECTOS

V.3.1 TÉCNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A partir de la identificación de las fuentes de cambio y de presión que fueron indicadas en la Tabla V-1, se procedió a realizar las siguientes tareas.

Se encontró que los factores que resultarán afectados y sus factores son los siguientes.

- Reconocimiento de elementos ambientales y factores o parámetros que pueden verse afectados.
- La pérdida de la cobertura de cobertura de la vegetación
- Una matriz de cribado entre acciones y etapas en que se producirían los cambios ambientales.
- Determinación de la intensidad y significancia de los posibles impactos
- Caracterización de los impactos ambientales
- Descripción de los impactos.

Enseguida se explicarán las técnicas de identificación así como de determinación de la valoración de la importancia y del significado del impacto y de los criterios usados. Posteriormente se presentarán los resultados y se describirán las impactos ambientales que podrían derivarse de la realización del Proyecto.

V.3.1.1 Reconocimiento de Elementos y Factores Ambientales que pueden resultar afectados

A partir de las descripciones de la estructuras y funcionalidad así como del análisis de las causas y efectos que se pueden producir por el desarrollo, se elaboró una lista de los componentes biológicos (en general que pueden verse afectados), por el desarrollo del proyecto. Así se muestra el Tabla V- 9, que señala dichos factores.

Tabla V- 2. Elementos ambientales, factores e indicadores con los que puede medirse los posibles impactos ambientales.

Elemento	Factor afectados	Posible impacto	Indicadores
Aire	Calidad del aire	Aumento de gases contaminantes del aire	Gases procedentes de la combustión (NOx, SOx, SOx, CO2, niveles de mercurio)
		Aumento de partículas suspendidas en el aire	Partículas suspendidas
	Emisiones de energía (vibraciones y sonido)	Reducción del confort sonoro	Nivel de Decibeles
		Vibraciones	Niveles de vibraciones
	Radiación luminosa	Velo nocturno	Niveles de iluminación
		Producción de radiación lumínica nocturna	Albedo[1]
Agua	Calidad del agua de cuerpos de agua o zonas inundables	Descargas de agua con materia orgánica en la zona marina o inundables	Materia orgánica (DBO, DQO)
		Posible contaminación por derrames de sustancias	Presencia de hidrocarburos y otros contaminantes
			Presencia de residuos sólidos
	Azolves de cuerpos de agua	Acarreo de partículas suspendidas por los movimiento de tierras en zonas inundables como las cavernas	Presencia de partículas
Suelo	Resilencia	Perdida del horizonte A (suelo orgánico)	Volúmenes de suelo orgánico
	Capacidad Infiltración	Merma de la capacidad de infiltración	Coeficiente de superficie sellada o de cimentación o COS
	Flujos subterráneos	Reducción del flujo subterráneo	Intercambio de agua
	Relieve	Cambios en el relieve	Superficie niveladas
	Respuesta ante agentes erosivos	Aumento de denudación	Superficie expuesta a la erosión
Vegetación	Cobertura	Perdida de cobertura por cambio de uso de suelo	Superficie que requiere cambio de uso de suelo forestal
	Diversidad	Reducción de la diversidad	Aumento de la dominancia de algunas especies de plantas
	Estructura de la vegetación	Cambios en la fisonomía o estructura de la vegetación	Posible aumento de la zona de acahual
	Especies en riesgo o bandera	Eliminación de ejemplares de sp en alguna categoría de protección	Número de ejemplares de Especies en riesgo
Fauna	Ciclos biológico o de reproducción	Afectación de los ciclos biológicos	
	Mortalidad - Morbilidad	Aumento de exclusión o desplazamiento de especies de fauna	Especies de baja movilidad afectados por atropellamiento

[1] Porcentaje de radiación que cualquier superficie refleja respecto a la radiación que incide sobre la misma.

Elemento	Factor afectados	Posible impacto	Indicadores
	Diversidad	Reducción de diversidad de fauna	Aumento de especies elásticas indicadoras de perturbación
	Comportamiento animal	Desorientación de los animales por aumento de radiación lumínica nocturna	Reducción del registro de especies que desovan
	Competencia de nicho	Surgimiento de plagas	Presencia de plagas
Ecosistema-Paisaje	Nivel estético	Reducción del nivel estético del paisaje o ecosistema	
	Hábitat critico	Alteraciones a los hábitat críticos	Reducción de la superficie
		Fragmentación de ecosistemas	Presencia de barreras o falta e estructuras que permitan la conectividad del ecosistema

V.3.1.2 Matriz de Cribado

Con base en la lista de elementos y factores enlistados en el Tabla V- 9, se elaboró matriz de cribado, misma que consiste en una gráfica en la parte superior los aspectos relevantes de un componente ambiental que va a permitir conocer el grado de afectación sobre un componente por la realización de una actividad o de una obra y en el eje vertical se van relacionando las obras y actividades por cada etapa que comprende el proyecto, cabe explicar que la finalidad de la matriz es identificar los posibles impactos en aras de que posteriormente sea posible aplicar alguna técnica de valoración de cada uno de los posibles impactos, de tal forma que en la elaboración de una matriz no se considera ningún atributo de los impactos o efectos ambientales esperados.

Tabla V- 3. Matriz de cribado para identificación de impactos según la etapa del proyecto (modificación de matriz de Leopold).

	Aire, Agua y Suelo													Flora terrestre y acuática				Factores de la fauna terrestre y acuática				Paisaje –ecosistemas		
IMPACTOS	Aumento de gases contaminantes del aire	Aumento de partículas suspendidas en el aire	Reducción del confort sonoro	Velo nocturno	Aumento de radiación lumínica nocturna-Desorientación de los animales por aumento de radiación lumínica nocturna	Aumento de materia orgánica en la zona marina o	Posible contaminación por derrames de sustancias	Acarreo de partículas suspendidas por los movimiento de tierras en zonas inundables como las cavernas	Perdida del horizonte A (suelo orgánico)	Merma de la capacidad de infiltración	Reducción del flujo subterráneo	Cambios en el relieve	Aumento de denudación del suelo (zonas	Pérdida de cobertura vegetal	Reducción de la diversidad l	Cambios en la fisonomía o estructura	Eliminación de sp en alguna categoría de protección	Afectación de los ciclos biológicos de especies frágiles	Aumento de exclusión o desplazamiento de	Reducción de diversidad de fauna	Surgimiento de plagas	Reducción del nivel estético del paisaje o ecosistema	Alteraciones a los hábitat críticos	Fragmentación de ecosistemas
Preparación del sitio y Construcción																								
Desmonte y despalme		X				X		X	X				X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Excavaciones		X					X	X				X	X										X	
Cimentaciones										X	X	X												
Movimientos de tierra		X					X	X		X		X						X				X	X	X
Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	X		X	X		X																X		
Generación de residuos del personal	X																		X					
Uso de combustibles para maquinaria y equipo	X					X																		
Sellado por el establecimiento de edificaciones																								

Acarreos de materiales para la construcción	X	X					X							X			X					X		
Habilitado de vías de acceso e introducción de infraestructura de comunicaciones y electricidad	X	X	X					X	X	X		X	X							X	X		X		X
Participación del personal			X																					X	
Operación y Mantenimiento																									
Operación y mantenimiento de planta de tratamiento de agua						X																X			
Generación de residuos por operación del proyecto						X																X			
Generación y disposición de residuos tóxicos (aceites e hidrocarburos)							X																		
Uso de Fuentes de iluminación externas del conjunto arquitectónico				X	X																				
Circulación de usuarios sobre la zona de duna costera			X																					X	

V.3.2. MÉTODO DE VALORACIÓN E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS

Posterior a desarrollar la matriz de impactos ambientales potenciales de Leopold, se procedió a la aplicación de una técnica en la que se busca valorar los impactos ambientales esperados. Se adoptó y aplicó la técnica de Bojórquez Tapia (1989), misma que plantea el uso de matrices causa-efecto y la memoria de cálculo para facilitar y sistematizar la importancia de los impactos y su significancia real.

Los motivos para seleccionar dicha técnica, son fundamentalmente porque permite tratar la información obtenida de una manera tal que reduce la manipulación de la calificación de los impactos y se observa que existe una valorización más apegada a la realidad y, sobretodo que considera la discrepancia social que puede generar la realización del proyecto y se convierte en una técnica que disminuye el grado de subjetividad, lo que puede facilitar la toma de decisiones en la determinación de medidas de control de impactos.

Además, la metodología permite el uso de índices (previamente establecidos o acordados) que facilitan la asignación de valores, que pueden determinarse partiendo de la simulación con datos primarios, simulaciones cuantitativas y la opinión de expertos.

El conjunto de indicadores ambientales permiten evaluar los efectos de una actividad (proyecto) sobre los componentes ambientales. Para aplicación a este proyecto, los valores considerados van del 0 al 3.

La envergadura de la interacción mostrada en la matriz es evaluada por criterios básicos y complementarios.

Los *criterios básicos* son:
Magnitud (M) o intensidad de la afectación en el área de impacto;
Extensión (E) o área de afectación con respecto a la disponible con la zona de estudio;
Duración (D) o tiempo del efecto

Los *criterios complementarios* son:
Sinergia (S) Entre las variables, Interacciones de orden mayor entre impactos;
Acumulación (A) Presencia de efectos aditivos de los impactos
Controversia (C) Oposición de los actores sociales al proyecto por el impacto

Los criterios básicos son indispensables para definir la interacción entre la actividad y el componente ambiental, y como lo dice el mismo nombre, los criterios complementarios detallan la descripción que puede estar faltando en la interacción. A estos criterios se les otorga un valor en escala ordinal que corresponden al efecto de una actividad sobre la variable del componente ambiental seleccionado. Para tal fin, se limitó la escala de 1 a 3 para los criterios básicos, modificando la propuesta de la metodología original.

Tabla V- 4. Valores de los criterios básicos modificada de Bojórquez – Tapia.

Escala	Magnitud del impacto (M)	Extensión del impacto (E)	Duración de la acción (D)
Concepto	Intensidad de la afectación en el área de estudio definida por la superficie afectada	Área de afectación con respecto al área disponible en la zona de estudio	Definida por la extensión en el tiempo de la acción y la repercusión del impacto ambiental.
1	**Mínima**. Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes en el área de estudio (< 15%) o cuando los valores de la afectación son menores a un 30% respecto al límite permisible.	**Puntual.** Ocurre y se extiende dentro del área del derecho de vía o en la zona de influencia a no más de **50 m del radio** de las obras especificas del Conjunto Arquitectónico	**Corta.** Cuando la acción dura menos de 30 días.
2	**Moderada.** Cuando la afectación cubre una proporción intermedia del total de los recursos (30%) o si los valores de la afectación se ubican entre 31 y <75% respecto al límite permisible.	**Local.** Dentro de la zona de influencia a lo largo de la zona de influencia de toda la obra en un radio máximo de 500 m.	**Media.** Cuando la acción dura entre 2 cinco años.
3	**Alta.** Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes o si los valores de la afectación rebasan el 75% respecto al límite permisible**.**	**Regional.** Los efectos podrían extenderse en el área mayor a la zona de construcción del proyecto y podría implicar cambios a nivel del SA o bien ser regionales**.**	**Permanente.** Cuando el efecto será definitivo o residual.

Para los criterios complementarios, la escala considerada fue de 0 a 3 con las siguientes definiciones:

Tabla V- 5. Valores de los criterios complementarios (Bojórquez-Tapia, modificado).

Escala	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)
Concepto	Interacciones de orden mayor entre impactos	Presencia de efectos aditivos de los impactos	Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil. Oposición de los actores sociales al proyecto por el impacto**.**
0	**Nula.** Cuando no se presentan interacciones entre impactos	**Nula.** Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos.	**No existe.** Cuando existen normas que regulan el impacto, y/o la sociedad civil local y regional NO manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso**.**
1	**Ligera.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.	**Poca.** Cuando se presentan efectos aditivos entre **2** actividades sobre	**Mínima.** Cuando el impacto SI está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad **civil local** Si manifiesta aceptación o

Escala	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)
		el mismo componente.	preocupación por la acción o el recurso.
2	**Moderada.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) **no rebasa** el **doble** de las mismas.	**Media.** Cuando se presentan efectos aditivos entre **3** actividades sobre el mismo componente.	**Moderada.** Cuando el impacto Si está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad **civil regional** SI manifiesta su aceptación o preocupación por la acción o el recurso.
3	**Fuerte.** Cuando el efecto producido por las sumas de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.	**Alta.** Cuando se presentan efectos aditivos entre 4 o más actividades sobre el mismo componente.	**Alta.** Cuando el impacto NO está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad **civil local y regional** SI manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso.

Con la aplicación de la técnica de Bojórquez- Tapia, se determinan dos valores, que son la importancia de cada uno de los impactos, así como su significado y a efecto de lo anterior, se aplica los siguientes algoritmos.

Para determinar la intensidad del impacto **(I*ij*)** y la significancia del Impacto ***(Gij)***, es necesario calcular dos índices, que fueron denominados por su autor, como índice básico (MED*ij*) y el índice complementario (SAC*ij*), aplicando las siguientes formulas:

(1) $$MEDij = \frac{1}{9}(Mij + Eij + Dij)$$ *Índice básico*

(2) $$SACij = \frac{1}{9}(Sij + Aij + Cij)$$ *Índice complementario*

Una vez obtenidos los valores de los índices básico y complementario se calcula el **índice de importancia o intensidad (I*ij*)** y el **Índice de Significancia (G*ij*)**, para cada uno de los impactos ambientales de la matriz.

Es importante mencionar que para obtener el índice de significancia, Bojórquez-Tapia introduce otro criterio que es el de **Mitigación (T*ij*)** que indica la existencia y eficiencia de medidas de mitigación.

Tabla V- 6. Criterios de importancia de las medidas de mitigación.

Mitigación (*Tij*)	
Escala	**Concepto**
	Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación
0	**Nula**. No hay medidas de mitigación
1	**Baja**. Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25 %
2	**Media**. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre un 25 y un 74%
3	**Alta**. Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más

Estos índices se obtienen con las siguientes formulas:

(3) $Iij = MEDij\ \varphi$ *Índice de Importancia intensidad*

Donde: $\varphi = 1 - SACij$

(4) $Gij = Iij * [1 - (Tij / 3)]$ *Índice de Significancia*

A estos índices se les clasifica según el intervalo del valor obtenido, colocándolos dentro de una de cuatro categorías como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla V- 7. Categorías de clasificación para los índices de importancia y significancia

Categoría	Intervalo
Bajo	0 – 0.259
Moderado	0.26 – 0.499
Alto	0.50 – 0.749
Muy Alto	0.75 – 1

V.3.2.1 Identificación de los impactos

Se mostró una matriz, que se construyó a efecto de identificar todas y cada una de las fuentes de cambio que se pueden producir por la realización, la operación y el mantenimiento de cada una de los conceptos de obras que abarca el Proyecto. Del cuadro referido, se desprende que la realización del proyecto podría ocasionar alrededor de 25 impactos ambientales negativos, mismos que se analizan en la Tabla V-8.

Tabla V- 8. Impactos identificados y algunas de sus características.

Efecto	Magnitud	Duración (semanas)	Radio de afectación (m) a la redonda	Mitigable	Existe ordenamiento para regular/cuál?
Perdida de cobertura de vegetación por cambio de uso de suelo	4.128 ha de cobertura vegetal forestal	Permanente	Es muy puntual, ya que se afectará únicamente las áreas de construcción	No	El PROCSON establece una política que facilita uso turístico y permite hasta 60 % de Coeficiente de Ocupación
Perdida del horizonte A (suelo orgánico)	4.128 ha m cuadrados	Permanente	Es muy puntual, ya que solo se abarcara la zona de construcciones	Si	La NOM-027-SEMARNAT-1996 Establece los criterios y los métodos para poder reusar la tierra de monte.
Cambios en el relieve	Zona de construcción que alcanzarán 4.128 ha y que representan u 38% del total del predio	Permanente	El cambio del relieve será puntual, y perceptible por las edificaciones y algunas obras como el camino de acceso	No	Se considera que esta acorde, por los previsto en el PROCSON establece una política que facilita uso turístico y permite hasta 60 % de Coeficiente de Ocupación de Suelo
Merma de la capacidad de infiltración	Se espera únicamente en la zona de cimentaciones 4.128 ha que representa un 38 % de la superficie total del terreno.	Permanentes	Es muy puntual, ya que solo se abarcara zona de cimentaciones	Si	Se considera que esta acorde, por los previsto en el PROCSON establece una política que facilita uso turístico y permite hasta 35 % de Coeficiente de Ocupación de Suelo
Vibraciones	Se espera que ocurra por el uso de maquinaria y equipo como motoconformadoras	Temporal	En la zona de construcciones	No	En el Estado de Sonora, no existe norma para regular este impacto. Se puede tomar de referencia la NADF-004-AMBT-2004, que aplica en el DF, pero la misma no es funcional, por las diferencias de condiciones ambientales.
Cambios en la fisonomía de la vegetación	Se espera que los desmontes además de la perdida de vegetación contribuyan a que algunas especies puedan aumentar su dominancia y cambie la fisonomía de las zona de influencia de las obras.	Permanente	En un radio de 20 m a la redonda de las obras	No	No existe norma que regule este impacto

Efecto	Magnitud	Duración (semanas)	Radio de afectación (m) a la redonda	Mitigable	Existe ordenamiento para regular/cuál?
Afectación de los ciclos biológicos de especies frágiles	Se espera ocurra en algunas especies que arriban al sitio y que son sensibles a la presencia humana	Permanente	Se espera que ocurra principalmente en la zona de duna costera	Si	El PROCSON Establece que únicamente se podrán establecer andadores en la zona de Duna Costera separados entre ellos 100 m, asimismo prevé la aplicación de un Programa de Protección de Flora y Fauna
Aumento de exclusión o desplazamiento de especies de fauna	Este efecto se espera en las zonas de construcción, este efecto puede incrementarse al momento de la construcción y atenuarse en la entrada en operación, pero depende de varias medidas de mitigación	Permanente	Se espera que ocurra especialmente en las zonas de influencia de las construcciones en un radio de hasta 50 m.	Si	No existe norma que regule, depende de la efectividad de las medidas de prevención y protección a la fauna
Velo nocturno astronómico	Este efecto se espera que ocurra por la iluminación externa y que puede limitar la observación del cielo nocturno	Permanente	En un radio de hasta 250 m a la redonda	Si	No existen normas especificas
Desorientación de los animales por aumento de radiación lumínica nocturna	Este efecto puede afectar en especial a las especies que llegan a desovar a la zona de duna	Permanente	En la zona de duna	Si	El PROCSON dispone que previo a la realización de actividades de preparación se deben hacer rescates
Eliminación de ejemplares de sp en alguna categoría de protección	Este efecto puede ocurrir durante el desmonte de vegetación	Temporal	En la zona de construcción	Si	No
Alteraciones a los hábitat críticos y fragiles	Este efecto puede ocurrir en algunos sitios importantes para el desarrollo de la fauna como es el caso de las cavernas, duna costera, madrigueras, zonas inundables	Temporal	En zonas de construcción	Si	Si Los criterios del RAMSAR y los Programas de ordenamiento de Sonora en particular el El PROCSON
Fragmentación de ecosistemas	Este efecto puede ocurrir dentro del predio en la zonas y de modo particular en las zona del camino de acceso	Permanente	Camino de acceso	Si	No

Efecto	Magnitud	Duración (semanas)	Radio de afectación (m) a la redonda	Mitigable	Existe ordenamiento para regular/cuál?
Reducción del flujo subterráneo	Este efecto puede ocurrir en las zonas de cimentación y depende del tipo de cimentación	Permanente	Zona de cimentación	Si	No
Aumento de denudación	En las zonas donde se realice despalme y el grado de afectación depende de la rapidez en que se efectúen trabajos y se estabilice el proyecto	Temporal	Zona de construcciones	Si	No
Reducción de la diversidad de vegetación	Este efecto puede ocurrir en las zonas de influencia del desmonte, ya que el desmonte ocasionara diversos cambios que favorecerán la dominancia de algunas especies, que dominaran y existe un riesgo de reducción de diversidad por acción antrópica	Permanente	Zona de edificaciones	Si	No
Posible contaminación por derrames de sustancias	Por la presencia de maquinaria y vehículos Pero durante la operación también es posible que algunas sustancias o materiales de desecho puedan generar contaminación, tal es el caso de las lámparas para iluminación	Permanente	Zona de maniobras	Si	NOM-052-SEMARNAT-
Reducción de diversidad de fauna	Este efecto puede ocurrir en todo el predio, y depende de las medidas de prevención que se realice, ya que la presencia humana puede provocar la exclusión de la fauna por ruido entre otros	Permanente	Zona de edificaciones	Si	No
Aumento de partículas suspendidas en el aire	Puede ocurrir principalmente por las actividades que implican movimiento de tierras	Temporal	Zona de construcciones y accesos	Si	No
Aumento de gases contaminantes del aire	El uso de maquinaria y equipo ocasionara la producción de gases contaminantes	Temporal	Zona de construcciones	Si	NOM-045-SEMARNAT-2006

Efecto	Magnitud	Duración (semanas)	Radio de afectación (m) a la redonda	Mitigable	Existe ordenamiento para regular/cuál?
Reducción del confort sonoro	El uso de maquinaria y equipo ocasionara la producción de ruido	Temporal	Zona de construcciones	Si	NOM-080-SEMARNAT-1994
Surgimiento de plagas	La producción de residuos domésticos	Permanente	Zona de edificaciones	Si	LGGEPAIRA y Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Sonora
Aumento de materia orgánica en la zona marina o inundables	La producción de aguas residuales, en caso de no recibir tratamiento podrían generar contaminación que puede afectar zonas inundables como marinas	Permanentes	Zona inundable o marina	Si	Existe la NOM-001-SEMARNAT-1996.
Acarreo de partículas suspendidas por los movimiento de tierras en zonas inundables como las cavernas	El movimiento de tierras, podría generar que durante la lluvia parte de los materiales puedan alcanzar zonas inundables	Temporal	Zonas inundables cercanas a zonas de construcciones	Si	No
Reducción del nivel estético del paisaje o ecosistema	Este impacto puede ocurrir en caso de no establecerse un reglamento y medidas que reduzcan nivel estético de la zona, el mayor impacto se esperara en la construcción	Temporal	Zonas de construcciones	Si	No

V.3.2.2 Resultados de la Valoración de los Impactos Ambientales

Considerando los impactos indicados, y aplicando los algoritmos explicados, se estimó el valor que podrían alcanzar para cada uno de los componentes ambientales, cabe mencionar que posteriormente se realizará una descripción más detallada de cada uno, y es preciso decir que en algunos casos el valor del impacto cambiará.

Tabla V- 9. Calificación de los impactos ambientales detectados el Proyecto.

Factores/Impactos	*Mij*	*Eij*	*Dij*	*Sij*	*Aij*	*Cij*	*Tij*	*MEDij*	*SACij*	*Iij* (intensidad)	*Gij* (significancia)
Aumento de gases contaminantes del aire	1	2	1	0	1	0	2	0.444444444	0.111111111	0.486349947	0.162116649
Aumento de partículas suspendidas en el aire	1	2	1	0	2	0	2	0.444444444	0.222222222	0.532206609	0.177402203
Reducción del confort sonoro	1	1	1	1	2	0	2	0.333333333	0.333333333	0.480749857	0.160249952
Vibraciones	1	1	1	0	2	1	1	0.333333333	0.333333333	0.480749857	0.320499905
Velo nocturno astronómico	1	1	3	1	1	2	2	0.555555556	0.444444444	0.72140964	0.24046988
Desorientación de los animales por aumento de radiación lumínica nocturna	1	1	3	1	1	2	2	0.555555556	0.444444444	0.72140964	0.24046988
Aumento de materia orgánica en la zona marina o inundables	1	2	3	1	1	1	3	0.666666667	0.333333333	0.763142828	0
Posible contaminación por derrames de sustancias	1	1	3	0	0	0	2	0.555555556	0	0.555555556	0.185185185
Acarreo de partículas suspendidas por los movimiento de tierras en zonas inundables como las cavernas	1	1	1	0	1	2	3	0.333333333	0.333333333	0.480749857	0
Perdida del horizonte A (suelo orgánico)	1	1	3	0	1	0	0	0.555555556	0.111111111	0.593049722	0.593049722
Merma de la capacidad de infiltración	1	1	3	0	1	0	1	0.555555556	0.111111111	0.593049722	0.395366481
Reducción del flujo subterráneo	1	1	3	0	1	2	2	0.555555556	0.333333333	0.675800222	0.225266741
Cambios en el relieve	1	2	3	2	1	0	1	0.666666667	0.333333333	0.763142828	0.508761886
Aumento de denudación	1	1	3	1	1	1	2	0.555555556	0.333333333	0.675800222	0.225266741
Perdida de cobertura de vegetación por cambio de uso de suelo	1	1	3	0	1	1	0	0.555555556	0.222222222	0.633074351	0.633074351
Reducción de la diversidad	1	1	3	0	1	2	1	0.555555556	0.333333333	0.675800222	0.450533481

Factores/Impactos	*Mij*	*Eij*	*Dij*	*Sij*	*Aij*	*Cij*	*Tij*	*MEDij*	*SACij*	*Iij* (intensidad)	*Gij* (significancia)
Cambios en la fisonomía de la vegetación	2	2	3	1	1	1	1	0.777777778	0.333333333	0.84574029	0.56382686
Eliminación de ejemplares de sp en alguna categoría de protección	2	2	1	1	1	2	2	0.555555556	0.444444444	0.72140964	0.24046988
Afectación de los ciclos biológicos de especies frágiles	2	1	3	1	1	2	2	0.666666667	0.444444444	0.798309914	0.266103305
Aumento de exclusión o desplazamiento de especies de fauna	2	1	3	1	1	2	2	0.666666667	0.444444444	0.798309914	0.266103305
Reducción de diversidad de fauna	1	1	1	1	1	2	2	0.333333333	0.444444444	0.543166074	0.181055358
Surgimiento de plagas	1	1	1	0	1	0	2	0.333333333	0.111111111	0.376610321	0.125536774
Reducción del nivel estético del paisaje o ecosistema	1	1	1	0	1	1	3	0.333333333	0.222222222	0.425506002	0
Alteraciones a los hábitat críticos	1	1	3	1	1	2	2	0.555555556	0.444444444	0.72140964	0.24046988
Fragmentación de ecosistemas	1	1	3	1	1	2	2	0.555555556	0.444444444	0.72140964	0.24046988

Analizando los valores que resultan después de la aplicación de los algoritmos –que fueron descritos para determinar la intensidad como la significancia de los impactos-, se observa que cinco impactos ambientales podrían alcanzar una intensidad muy fuerte, sin embargo la significancia (o probabilidad de ocurrencia) se reduce de manera importante, al momento de la aplicación de medidas de mitigación. De hecho cabe resaltar que la contaminación del mar o de zonas inundables por materia orgánica procedente de las aguas de deseco, se reducirán drásticamente y se puede anular con la utilización y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Tabla V- 10. Impactos ordenados según su nivel de intensidad.

Factores/Impactos	Iij (intensidad)	Gij (significancia)[2]
Cambios en la fisonomía de la vegetación	0.84574029	0.28191413
Afectación de los ciclos biológicos de especies frágiles	0.798309914	0.266103305
Aumento de exclusión o desplazamiento de especies de fauna	0.798309914	0.266103305
Aumento de materia orgánica en la zona marina o inundables	0.763142828	0
Cambios en el relieve	0.763142828	0.508761886
Velo nocturno astronómico	0.72140964	0.24046988
Desorientación de los animales por aumento de radiación lumínica nocturna	0.72140964	0.24046988
Eliminación de ejemplares de sp en alguna categoría de protección	0.72140964	0.24046988
Alteraciones a los hábitat críticos	0.72140964	0.24046988
Fragmentación de ecosistemas	0.72140964	0.24046988
Reducción del flujo subterráneo	0.675800222	0.225266741
Aumento de denudación	0.675800222	0.225266741
Reducción de la diversidad	0.675800222	0. 225266741
Perdida de cobertura de vegetación por cambio de uso de suelo	0.633074351	0.633074351
Perdida del horizonte A (suelo orgánico)	0.593049722	0.593049722
Merma de la capacidad de infiltración	0.593049722	0.395366481
Posible contaminación del suelo y agua por derrames de sustancias	0.555555556	0.185185185
Reducción de diversidad de fauna	0.543166074	0.181055358
Aumento de partículas suspendidas en el aire	0.532206609	0.177402203
Aumento de gases contaminantes del aire	0.486349947	0.162116649
Reducción del confort sonoro	0.480749857	0.160249952
Vibraciones	0.480749857	0.320499905
Acarreo de partículas suspendidas por los movimiento de tierras en zonas inundables como las cavernas	0.480749857	0
Reducción del nivel estético del paisaje o ecosistema	0.425506002	0
Surgimiento de plagas	0.593049722	0.19768324

[2] La significancia estadística es el número, llamado p-valor, que te dice la probabilidad de que tu resultado sea observado, dado que ciertos supuestos (la hipótesis nula) son verdaderos. Si el p-valor es suficientemente pequeño, el experimentador puede asumir con seguridad que la hipótesis nula es falsa.

Tabla V- 11. Impactos ambientales por su significancia.

Factores/Impactos	Gij (significancia)[3]	Valor
Perdida de cobertura de vegetación por cambio de uso de suelo	0.633074351	Alto
Perdida del horizonte A (suelo orgánico)	0.593049722	
Cambios en el relieve	0.508761886	
Merma de la capacidad de infiltración	0.395366481	
Vibraciones	0.320499905	
Cambios en la fisonomía de la vegetación	0.28191343	
Afectación de los ciclos biológicos	0.266103305	
Aumento de exclusión o desplazamiento de especies de fauna	0.266103305	
Velo nocturno astronómico	0.24046988	Bajos
Desorientación de los animales por aumento de radiación lumínica nocturna	0.24046988	
Eliminación de ejemplares de especies en alguna categoría de protección	0.24046988	
Alteraciones a los hábitat críticos	0.24046988	
Fragmentación de ecosistemas	0.24046988	
Reducción del flujo subterráneo	0.225266741	
Aumento de denudación	0.225266741	
Reducción de la diversidad	0.225266741	
Posible contaminación por derrames de sustancias	0.185185185	
Reducción de diversidad de fauna	0.181055358	
Aumento de partículas suspendidas en el aire	0.177402203	
Aumento de gases contaminantes del aire	0.162116649	
Reducción del confort sonoro	0.160249952	
Surgimiento de plagas	0.19768324	
Aumento de materia orgánica en la zona marina o inundables	0	Nulos
Acarreo de partículas suspendidas por los movimiento de tierras en zonas inundables como las cavernas	0	
Reducción del nivel estético del paisaje o ecosistema	0	

Del análisis a los resultados que se indicaron en el Tabla V- 9, se desprenden los siguientes comentarios:

- Se observa que de los ocho impactos de alta intensidad, siete pueden reducir su probabilidad de ocurrencia y reducir su valor a impactos bajos y uno a moderado.

[3] La significancia estadística es el número, llamado p-valor, que te dice la probabilidad de que tu resultado sea observado, dado que ciertos supuestos (la hipótesis nula) son verdaderos. Si el p-valor es suficientemente pequeño, el experimentador puede asumir con seguridad que la hipótesis nula es falsa.

- Para el caso de los 14 impactos fuertes y seis moderados, se encontró que siete impactos reducirán su importancia a impactos seis reducirán su impacto hasta convertirse en bajos solo dos permanecerán como impactos moderados y se trata del cambio de uso de suelo por la remoción de la vegetación y de la perdida de horizonte de suelo A.
- Ninguno de los impactos continuarán siendo de impacto alto una vez que se apliquen las medidas de mitigación.
- El único valor que seguirá siendo alto, corresponde al Cambio de Uso de Suelo, y los impactos que continuarán siendo moderados son, a) Las modificaciones sobre el relieve en la zona de obras, b) La reducción de la cobertura vegetal, c) La pérdida de horizonte A en la zona de obras, c) Merma de la capacidad de infiltración en la zona de obras y d) Las vibraciones que ocurrirán durante el tiempo de construcción de la obra.
- De acuerdo a los valores que se le asignaron y sobre todo a que es totalmente factible aplicar medidas para prevenir impactos, los impactos que se anularán con la aplicación de las medidas de mitigación, son, a) Aumento de materia orgánica en la zona marina o inundables, b) Acarreo de partículas suspendidas por los movimiento de tierras en zonas inundables como las cavernas y c) Reducción del nivel estético del paisaje o ecosistema.

V.3.2.3 Descripción de Impactos Relevantes

Enseguida se ofrece una descripción de los impactos, principalmente señalando los razonamientos que se usaron para asignar valores y determinar su importancia, la información iniciara del impacto de más al menos relevante.

V.3.2.3.1. Perdida de cobertura de vegetación por cambio de uso de suelo

El efecto ocurrirá en una superficie total de 4.128 ha. Se consideró de baja Magnitud en virtud de que la mayor parte del impacto será en zonas del predio, que si bien presentan cobertura vegetal, la misma no es muy uniforme, no es altamente diversa, no corresponde a especies en riesgo y está deteriorada, sobre todo por la presencia de caminos de acceso. La extensión se consideró baja, toda vez que el CUS forestal tendrá lugar en una superficie mínima de la permitida por el propio Programa Regional de Ordenamiento de la Costa de Sonora y el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Puerto Peñasco y dentro de lo señalado en la MIA de Laguna del Mar (donde se inserta Costa Divina). No es sinérgico, puesto que no se detectan fuentes que se puedan multiplicar para incrementar la perdida como podría ser un problema fitosanitario. Es acumulativo en la región en nivel bajo, ya el desarrollo donde se inserta el proyecto prevé un cambio de uso de suelo en baja densidad y existen factores que pueden favorecer la reisilencia, es controversial en bajo nivel ya que el cambio está previsto en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Puerto Peñasco y puede haber oposición de la localidad, No es mitigable, pues se trata de un impacto residual, pero se puede compensar.

Tabla V- 12. Valoración de la Perdida de cobertura de vegetación por cambio de uso de suelo.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Perdida de cobertura de vegetación por cambio de uso de suelo	1	1	3	0	1	1	0	0.633074351	0.633074351

V.3.2.3.2. Perdida del horizonte A (suelo orgánico)

La pérdida del horizonte A, ocurrirá por el despalme que es necesario realizar, la pérdida de este estrato de suelo, reduce la capacidad productiva o de servicios ambientales (como la resiliencia) de la zona donde se establecerán las edificaciones. No obstante a lo anterior, se considera que el efecto será de baja magnitud debido a que este se realizara en un 38 de la superficie total del predio (dentro de lo permitido por el PDUCPP). Cabe decir, que el material no se perderá, ya que el mismo podrá ser reusado en labores de jardinería y de reforestación dentro del mismo predio, La extensión es reducida, la duración es permanente por que el área de construcción, perderá su capacidad de reisiliencia, no es sinérgico, ya que no se observan otros factores que multipliquen el efecto, es acumulativo en la región por los cambios previos que se observan y no se considera controversial. No es mitigable, pero se puede compensar con acciones de reforestación y restauración de áreas que puedan resultar afectadas en la zona, mismas que puedan elevar la calidad ambiental del predio y en consecuencia del Sistema Ambiental.

V.3.2.3.3. Cambios en el relieve

Los cambios del relieve, se observarán en las zonas de construcción, teniendo en cuenta que la carta topográfica del predio da cuenta de un terreno con pocos cambios en su relieve se considera que los cambios que se obtendrán por las nivelaciones no serán radicales, y en general se mantendrá las mismas características topográficas, aunque cambiará de manera definitiva en la zona de edificaciones. El efecto puede ser menor ya que al cambiar el relieve no se esperan cambios brusco sobre los escurrimientos o cursos de agua afectados. Así si bien se esperan cambios en el relieve, estos son menores, la extensión esta de alguna forma muy por debajo del parámetros permitido por el PDUCPP (área máxima aprovechable), aunque será perceptible por la presencia de edificaciones y por ello se consideró de extensión media, será permanente, no es sinérgico, ya que no existe otra fuente que multiplique el efecto y no causara controversia, es mitigable, ya que se buscara que el cambio sea en menor proporción y se realicen acciones que garantice que los cursos de agua o zonas inundables queden intactas.

Tabla V- 13. Valoración del Cambios en el relieve.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Cambios en el relieve	1	2	3	0	1	0	1	0.697387946	0.464925297

V.3.2.3.4. Merma de la capacidad de infiltración

El proyecto tendrá un efecto directo sobre la capacidad de infiltración en las zona donde se construirá y se compactara el suelo y finalmente se sellará, el cambio será definitivo para aquellas áreas que quedarán ocupadas por las edificaciones y albercas. El impacto será residual en una superficie de 4.128 ha, que representa un 38 % de la superficie total del terreno. Se calificó como de baja magnitud considerando que el máximo valor de aprovechamiento del terreno (según el PDUCPP debe ser de 38%) el impacto será local y se trata de una zona con un suelo con alta capacidad de infiltración, donde el manto friático es superficial y donde no se espera afectar la captación del acuífero.

Se trata de un impacto con extensión muy localizada y de duración permanente, no es sinérgico, y si es acumulativo debido a las edificaciones que se han establecido en el sistema ambiental y se espera que no exista controversia al existir un ordenamiento que puede regular el impacto que constituye el propio PDUCPP y además porque la merma no ocasionará afectaciones indirectas que pongan en riesgo la conservación de otros recursos.

Tabla V- 14. Valoración del impacto por la Merma de la capacidad de infiltración.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Merma de la capacidad de infiltración	1	1	3	0	1	0	1	0.593049722	0.395366481

V.3.2.3.5. Vibraciones

Se espera que durante la realización del proyecto se utilice maquinaria y equipo, lo que producirá vibraciones que pueden tener efectos como es la pérdida del valor fundamental del silencio en el medio ambiente natural, el ahuyentamiento y exclusión de la fauna no solo del predio sino de la zona de influencia incluso de las que habitan en zona marina, el efecto pueden depender de la frecuencia y la cantidad de maquinaria así como del plazo en que sea utilizada la maquinaria y el equipo que puede producir vibraciones. Las vibraciones puede tener consecuencias para la fauna.

Se consideró de baja magnitud, ya que se espera que el promovente reduzca al máximo el tipo de maquinaria que causaría vibraciones, y que el plazo también sea reducido, la extensión es baja en virtud de que la superficie que se espera construir tan solo es el 38% de la superficie total del terreno, y la duración temporal, no es sinérgico es acumulativo por el paso que existe con el tránsito, puede ser controversial y mitigable (reduciendo el número de maquinaria que la puede producir y usando maquinaria y equipo que tenga mantenimiento preventivo, que muchas de las estructura estén prefabricadas o habilitadas como el acero).

Tabla V- 15. Valoración del impacto por vibraciones.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Vibraciones	1	1	1	0	2	1	1	0.480749857	0.320499905

V.3.2.3.6. Cambios en la fisonomía de la vegetación

La remoción de vegetación por el simple hecho causará cambios en la estructura de la zona de influencia de los sitios donde será removida la vegetación forestal, aunque se observó que las condiciones de clima son limitantes para la existencia de la cubierta vegetal, y que en consecuencia, existe dominancia de algunas especies resistentes a la temperatura e insolación así como a la salinidad y han cobrado dominancia en su tamaño así como en su número, lo cual es un indicador importante de perturbación natural.

Por lo anterior, se espera que el impacto tenga un valor medio, y en virtud de que este impacto puede depender de las respuestas biológicas de cada especies, se calcula que su extensión puede ser mayor a la requerida por el Cambio de Uso de Suelo, será un impacto de duración permanente, sinérgico, porque ya existen otros factores que aumentan el cambio de fisonomía en el Sistema Ambiental, Acumulativo en bajo grado en virtud de la conservación del sistema, controversial y no puede ser mitigado, aunque se pueden realizar acciones de compensación, buscando que las áreas más sensibles del proyecto sean conservadas y mejoradas.

Tabla V- 16. Valoración de los cambios en la fisonomía de la vegetación.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Cambios en la fisonomía de la vegetación	2	2	3	1	1	1	2	0.84574029	0.28191343

V.3.2.3.7. Afectación de los ciclos biológicos de especies frágiles

De acuerdo a los estudios de fauna se encontraron únicamente tres especies de fauna en la NOM-O59-SEMARNAT-2010 que potencialmente se pueden distribuir tanto en el Sitio del Proyecto, se encontró baja diversidad de la fauna, aunque en el caso de las aves y de algunos mamíferos y reptiles es desarrollar acciones de protección de la fauna.

Por lo antes dicho, se consideró que el desarrollo del proyecto puede tener una magnitud media, la extensión será baja dado que la superficie que se aprovechará será menor a lo que autoriza el PDUCPP, de duración permanentes, sinérgico, dados los cambios del Sistema Ambiental, Acumulativo en grado medio toda vez que la zona donde se realizara el proyecto ya presenta perturbaciones, puede ser un impacto controversial, y mitigable con el apoyo de un trabajo muy estricto de vigilancia ambiental y de protección sobre zonas frágiles como es la zona donde se concentra el manglar, las zonas inundables, y la duna costera.

Tabla V- 17. Valoración de la afectación de los ciclos biológicos de especies frágiles.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Afectación de los ciclos biológicos	2	1	3	1	1	2	2	0.798309914	0.266103305

V.3.2.3.8. Aumento de exclusión o desplazamiento de especies de fauna

El desarrollo de actividades de la construcción implica diversas acciones que ocasionan el desplazamiento de la fauna, principalmente de la más sensible a vibraciones, ruido, luz, entre otras. No se trata únicamente del desplazamiento de especies frágiles o sensibles. El desplazamiento más elevado se espera en la etapa de preparación del sitio y la construcción. Así, se calificaron los impactos, Magnitud media considerando que se trata de una zona conservada, de extensión baja considerando que las áreas a modificar serán muy puntuales, y que se respetaran las áreas más frágiles, de duración permanente puesto que estas modificaciones podrían ser de largo plazo, sinérgicas ya que existen otras obras y actividades que están desplazando a la fauna de la región, acumulativa, puede causar controversia, y si es posible realizar acciones que contribuyan a la protección de especies y que van desde proteger áreas que

impidan el paso de los trabajadores y personas usuarias del complejo arquitectónico, hasta realzar monitoreo[4] y vigilancia de la fauna, acciones de rescate, protección y hasta repoblamientos.

Tabla V- 18. Valoración del Aumento de la exclusión o desplazamiento de especies de fauna.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Aumento de exclusión o desplazamiento de especies de fauna	2	1	3	1	1	2	2	0.798309914	0.266103305

V.3.2.3.9. Desorientación de los animales por aumento de radiación lumínica nocturna

Existen diversas especies que presentan hábitos nocturnos, que pueden llegar a ser afectadas por el desarrollo del proyecto como es el caso de la destacan las zonas de anidación del charrán mínimo (*Sternula antillarum*), asimismo, encontramos a la garceta rojiza (*Egretta rufescens*), la gaviota pata amarilla (*Larus livens*), el búho cuerno roto (*Asio flammeus*), el águila cabeza blanca (*Haliaeetus leucocephalus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el rascón picudo de Arizona (*Rallus longirostris yumanensis*), la polluela negra (*Laterallus jamaicensis coturniculus*), el cachorrito del desierto (*Cyprinodon macularius*), la chuckwalla común (*Sauromalus obesus*), la lagartija cachora (*Callisaurus draconoides*), y la lagartija cornuda cola plana (*Phrynosoma mcallii*), que podrían ser afectadas por la radiación lumínica.

Se considera que la magnitud del impacto va a depender del tipo de iluminación externa, de las acciones de protección y de conservación, de un reglamento de funcionamiento y operación en el que se prohíba el uso de iluminación exterior en las noches. Se considera que la extensión es mínima, que los impactos que se produzcan duraran el tiempo de vida útil del proyecto, que es sinérgico, ya que existen otros factores que pueden incrementar la afectación de la desorientación de las especies nocturnas, es acumulativo a otras actividades que se realizan en el área de influencia del proyecto a 5 metros a la redonda, puede ser controversial, y se puede mitigar.

Tabla V- 19. Valoración de la Desorientación de los animales por aumento de radiación lumínica nocturna.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Aumento de radiación lumínica nocturna	1	1	3	1	1	2	2	0.72140964	0.24046988

[4] La urbanización es un proceso continuo que produce una gama de diferentes densidades y patrones de asentamiento humano (Marzluff *et al.* 2001), provocando la reducción y fragmentación de la vegetación nativa y modificando las comunidades de fauna residentes.

La investigación en ecosistemas urbanos para su conservación y restauración se hace cada vez más urgente ante el crecimiento acelerado de las poblaciones humanas. Para esto resulta imprescindible evaluar el estado actual de la fauna residente en una ciudad y cómo los cambios ambientales pueden afectar su condición futura (MacNally & Fleishman 2004), de manera que programas de monitoreo proporcionen lineamientos para la planificación urbana (Niemelä 2000).

Las aves son una buena elección para el monitoreo porque pueden ser censadas a grandes escalas, su ocurrencia y abundancia está influenciada por las características del hábitat que les rodea, son fáciles de ver y tienen atractivo con el público (Carignan & Villard 2002, Gregory 2006). El uso de especies de aves como indicadoras se realiza bajo el supuesto de que las respuestas de especies individuales pueden ser representativas de la respuesta otra fauna en la comunidad.

V.3.2.3.10. Eliminación de ejemplares de especies de vegetación en alguna categoría de protección

En el sitio del Proyecto no fueron detectadas especies de vegetación que se encuentran catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, aunque se encontraron dos especies de vegetación endémica que tienen su nicho muy restringido.

Cabe decir, que el diseño del proyecto se realizó buscando afectar las zonas con menor número de ejemplares en algunas categoría de protección, y que es factible realizar el rescate tanto de ejemplares como de germoplasma para minimizar la afectación.

Tabla V- 20. Vsloración del impacto por la eliminación de ejemplares de especies de vegetación en alguna categoría de protección.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Eliminación de ejemplares de sp. de vegetación en alguna categoría de protección	2	2	1	1	1	2	2	0.72140964	0.24046988

Considerando que las especies se encuentran catalogadas como amenazadas y que será un número reducido en función de las áreas a afectar, que la extensión del impacto pese a que la superficie es reducida puede ser significativa, que el efecto puede ser temporal y que se pueden rescatar los ejemplares sin ocasionar perdidas que puede ser sinérgico y acumulativo, y que es posible revertir el impacto con medidas preventivas, se espera que el impacto no sea relevante y se pueda evitar.

V.3.2.3.11. Alteración de hábitat crítico.

Se encontró dentro del Sitio del Proyecto, principalmente tres zonas consideradas hábitat crítico, la primera corresponde a la zona de duna y a los humedales. La magnitud de considero mínima, en virtud de que no se espera afectar directamente a lo hábitat críticos, extensión menor, porque se restringirá el paso de usuarios y personal a lo hábitat críticos, y duración permanente durante la vida útil del proyecto, sinérgico y acumulativo y controversial. Se considera que es posible reducir el impacto estableciendo reglas y manteniendo vigilancia y monitoreo ambiental de los hábitat críticos.

Tabla V- 21. Valoración del impacto por la alteración de hábitat crítico.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Alteraciones a los hábitat críticos	1	1	3	1	1	2	2	0.72140964	0.24046988

V.3.2.3.12. Fragmentación de Ecosistemas

En el Sitio del Proyecto se observa vegetación nativa, aunque se presenta la fragmentación ocasionada por las colindancias al Noroeste y al Suroeste, como son el establecimiento de algunos caminos de acceso además del contante azolvamiento de la Laguna de Adair. La construcción de las obras sobre la Barra ubicada entre las Marismas de la Bahía de Adair y la Laguna de Adair, ocasionara fragmentación de magnitud media considerando que se afectará tan solo el 38% del sitio del Proyecto.

Tabla V- 22. Valoración del impacto por la fragmentación de Ecosistemas.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Fragmentación de ecosistemas	1	1	3	1	1	2	2	0.72140964	0.24046988

V.3.2.3.13. Reducción del flujo subterráneo

Se espera que el impacto se produzca por la cimentación, aunque es factible que el mismo se prevenga, usando pilotes de punta que reducirán en gran forma la obstrucción del flujo subterráneo del agua. Se espera que el impacto sea de baja magnitud por la superficie que se ocupará, y de extensión reducida, larga duración, no es sinérgico o acumulativo, y puede causar controversias, pero es mitigable. Así se espera que el impacto solo sea potencial.

Tabla V- 23. Valoración del impacto por la Reducción del flujo subterráneo.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Reducción del flujo subterráneo	1	1	3	0	1	2	2	0.675800222	0.225266741

V.3.2.3.14. Aumento de la denudación

Las actividades de desmonte y despalme, generan impactos que inciden directamente en la estructura superficial del suelo. Al retirar la vegetación, el suelo y la litología quedan expuestos a procesos erosivos (principalmente ante los fenómenos ordinarios y extraordinarios como son los vientos, colas, huracanes y ciclones) así como y considerando la fragilidad de la zona de duna (que no se espera alterar). No obstante la magnitud de la remoción de vegetación y que la perdida será muy puntual, se considera de baja intensidad, de poca extensión, y de larga duración. El impacto una vez que se apliquen medidas de control es potencial.

Tabla V- 24. Valoración del impacto por el aumento de la denudación.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Aumento de denudación	1	1	3	1	1	1	2	0.675800222	0.225266741

V.3.2.3.15. Reducción de diversidad de la vegetación

La reducción de la diversidad de la vegetación estará asociado a la remoción de la vegetación, al establecimiento de construcciones y al cambio de fisonomía, se espera que los cambios no sean en todo el predio del proyecto sino en aquellas zonas colindantes con las edificaciones del proyecto, y que si bien ocurra este impacto sea de baja magnitud y extensión larga duración o por toda la vida útil de proyecto o hasta la demolición y abandono. El impacto puede ser bajo, considerando que ya diversidad es baja, se puede moderar aún más, al establecerse áreas de protección.

Tabla V- 25. Valoración del impacto por la Reducción de diversidad de la vegetación.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Reducción de la diversidad	1	1	3	0	1	2	1	0.675800222	0.450533481

V.3.2.4 Posible contaminación del suelo y agua por derrames de sustancias

El desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas implicará el uso de equipo y maquinaria así como de vehículos, también se producirán distintos tipos de residuos que en algunos casos puede contener sustancias químicas tóxicas tal es el caso de materiales como grasas y aceites que pueden derramarse y causar problemas de contaminación y de toxicidad a los seres vivos. Un desecho especial del que habrá de tener precaución como son las lámparas que como se mencionó pueden contener concentraciones de mercurio que aunque sean mínimas pueden ser toxicas. Si bien el proyecto no será un generador de residuos peligroso, es preciso extremar precauciones con los materiales que tengan impregnadas sustancias como las antes señaladas. El impacto se considera de baja magnitud y extensión ya que los sitios donde se producirán pueden ser muy localizados, no habrá sinergia, no se observa una acumulación ya que en la zona no se realizan actividades industriales, y se espera que pueda ser prevenido.

Tabla V- 26. Valoración de la Posible contaminación del suelo y agua por derrames de sustancias.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Posible contaminación por derrames de sustancias	1	1	3	0	0	0	2	0.555555556	0.185185185

V.3.2.4.1. Reducción de la diversidad de fauna

La riqueza de la fauna se mide por el grado de diversidad, tanto en el Sistema Ambiental como en el Área del Proyecto, fueron registrados sitios con bajo grado de diversidad, otros con menor grado y además con la presencia de especies invasoras o que son indicadoras de perturbación tal es el caso del *Quiscalus mexicanus* (Zanate), así como del *Pelecanus occidentalis (Pelicano café)*, entre otras. Su presencia da cuenta de la competencia que puede existir entre especies que requieren espacios conservados y de las que se van adaptando por su flexibilidad. Es posible que este efecto se incremente por el desarrollo del proyecto dentro del sitio donde se establecerá. Lo anterior, implicará realizar monitoreo y vigilancia para garantizar espacios protegidos y conservados dentro del predio. La magnitud del impacto se considera baja primero porque el proyecto que se busca realizar pretende conservar la mayoría de las áreas conservadas.

Tabla V- 27. Valoración del impacto por la reducción de la diversidad de fauna.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Reducción de diversidad de fauna	1	1	1	1	1	2	2	0.543166074	0.181055358

V.3.2.4.2. Aumento de partículas suspendidas en el aire

Las actividades de etapas de preparación del sitio, al eliminar la vegetación y dejar el suelo expuesto, derivará en un incremento de las partículas y polvos que actualmente ya se registra en el la zona de influencia directa y del propio SA. La etapa de construcción implica en movimiento de material y tierra que aumenta los niveles de polvos fugitivos que aunados a la emisión de humos de la combustión de hidrocarburos por la maquinaria utilizada.

La magnitud del efecto producido por la construcción será bajo por parte del proyecto si se considera que en la zona existen condiciones de humedad, la intensidad será baja dada la superficie a despalmar y las condiciones climáticas y atmosféricas, la extensión baja si se toma en cuenta que las superficies que se verán afectadas son las zonas donde se eliminara vegetación, el efecto sinérgico es bajo partiendo de que el movimiento de vehículos por parte de las empresa constructoras será muy localizado y no se extenderá a puntos muy poblados, el efecto no es acumulativo y visualmente será percibido fácilmente. Las medidas de mitigación como es riego por aspersión y uso de sustancias emulsificantes que reducen la generación de polvo puede reducir de manera importante el impacto, así se espera que la intensidad del impacto en la zona sea moderado de 0.38 y disminuya a bajo con la medida de atenuación hasta su anulación.

V.3.2.5 Emisión de gases contaminantes producto de la combustión

Durante las etapas de preparación de sitio y de construcción el uso de maquinaria, equipo y de transporte de diversos tipos generará la emisión de gases contaminantes a la atmosfera. Este impacto es de magnitud baja ya que se espera reducir al máximo equipo, maquinaria y vehículos, en virtud de que será puntual la extensión es baja de tipo temporal. No será sinérgico, y la acumulación será baja ya que las emisiones se sumarán a las existentes. Este impacto puede mitigarse, aplicando mantenimiento adecuado a las fuentes de emisiones, también se puede buscar que se apliquen verificaciones que garanticen el cumplimiento de la normatividad ambiental.

Tabla V- 28. Valoración del impacto por la emisión de gases contaminantes producto de la combustión.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Aumento de gases contaminantes del aire	1	2	1	0	1	0	2	0.486349947	0.162116649

V.3.2.5.1. Reducción del confort sonoro

Los causantes del ruido durante la preparación del sitio y de la construcción de las obras serán, de igual manera que en el impacto anterior ocasionado por los vehículos y la maquinaria usados en ambas etapas y en mínimo grado la presencia humana y otras actividades como son armado y colocación de estructuras. Este impacto es de magnitud mínima y de extensión puntual con duración ya que la emisión de ruido será constante durante todo el periodo de construcción. No hay sinergias con otros impactos y no hay posibilidad de acumulación. No se espera controversia alguna y las medidas de mitigación se consideran bajas al depender del mantenimiento de dicha maquinaria y vehículos. Cabe decir que este efecto puede generar efectos negativos sobre la fauna y por tal motivo, será preciso reducir al máximo la generación de ruido.

Tabla V- 29. Valoración del impacto por la reducción del confort sonoro.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Reducción del confort sonoro	1	1	1	1	2	0	2	0.480749857	0.160249952

V.3.2.5.2. Velo astronómico

La producción de luz del conjunto arquitectónico, puede producir la disminución de la visibilidad del cielo nocturno y producir un reflejo indeseable. Este es un impacto al paisaje y que puede evitarse. La magnitud y extensión es mínima, la duración permanente, es sinérgico, acumulativo y puede causar controversia social. Se considera que con medidas preventivas el valor puede descender y ser de baja importancia.

Tabla V- 30. Valoración del impacto por el velo astronómico.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Velo nocturno astronómico	1	1	3	1	1	2	2	0.72140964	0.24046988

V.3.2.5.3. Aumento de materia orgánica en zona marina e inundable

El desarrollo del Proyecto implica la participación humana y por lo tanto la producción de desechos orgánicos, es así como la acumulación de residuos orgánicos y de aguas residuales puede llegará a tener impacto sobre la calidad del aguas del sitio, afectando la zona marina o las zonas inundables. Durante la operación, este impacto será mayor, por número de habitaciones esperado. Se considera que el impacto será de baja magnitud, de extensión media por que su radio de influencia puede aumentar hasta la zona marina, de duración permanente ya que la producción de residuos y agua residual será permanente durante la vida útil del Proyecto. Cabe explicar que se espera que pueda prevenirse durante la construcción mediante el uso de sanitarios portátiles y con la separación, manejo y disposición adecuada de los residuos orgánicos, y durante la operación del Proyecto con el tratamiento de aguas en una planta específica, así como con un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos.

Se espera que el agua que se procese en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales pueda garantizar NOM-001-SEMARNAT-1996.

Tabla V- 31. Valoración del impacto por el aumento de materia orgánica en zona marina e inundable.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Aumento de materia orgánica en la zona marina o inundables	1	2	3	1	1	1	3	0.763142828	0

V.3.2.5.4. Surgimiento de plagas y fauna nociva

Ya se ha señalado la presencia de fauna indeseable, o indicadora de perturbación en la zona del Proyecto, es un hecho que en la zona también se observa la presencia de residuos domésticos que son arrojados por los turistas de la zona, dicha situación de riesgo que puede incrementarse y ampliarse a las zonas que aún se encuentran conservadas, se precisa de acciones que puedan controlar al máximo, el riesgo de que se incremente la fauna nociva o plagas, puede su presencia, puede tener efectos negativos sobre la fauna sensible además de convertirse en vectores de enfermedades para los propios usuarios del proyecto y degradación física del mismo.

Se estima que el incremento por el Proyecto será de magnitud mínima, la extensión seria puntual y la duración permanente, no es sinérgico y es acumulativo.

Tabla V- 32. Valoración del impacto del Surgimiento de plagas y fauna nociva.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Surgimiento de plagas	1	1	3	0	1	0.555555556	0.111111111	0.593049722	0.197683241

El índice de Importancia, muestra un valor moderado y su índice de Significancia el impacto se puede considerar muy bajo siempre y cuando se establezcan controles estrictos en el control de los residuos orgánicos.

V.3.2.5.5. Acarreo de partículas suspendidas por los movimiento de tierras en zonas inundables como las cavernas

Se ha mencionado que las zonas que corresponde a hábitat critico son tanto las zonas inundables como las cavernas, se requiere maximizar las medidas de control, evitando que en la zona se acumulen volúmenes de materiales producto de la excavación que pueden ser arrastrados por el agua y causar azolvamiento y reducción de su calidad como hábitat para las especie que dependen de dichas áreas. Se calcula que si existe riesgo de ocurrencia, pero puede ser mínimo dada la distancia existente entre las áreas construcción y dichos sitios. No se espera un impacto sinérgico, y la acumulación puede ser baja ya que en la zona puede ocurrir de manera natural deposición de materiales. Se estima que el impacto puede ser moderado, pero gracias a que existen formas de evitarlo se estima será inexistente, siempre y cuando se apliquen dichas medidas.

Tabla V- 33. Valoración del impacto por el acarreo de partículas suspendidas por los movimiento de tierras en zonas inundables como las cavernas.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Acarreo de partículas sus pendidas por los movimiento de tierras en zonas inundables como las cavernas	1	1	1	0	1	2	3	0.480749857	0

V.3.2.5.6. Reducción del nivel estético del paisaje o ecosistema

De acuerdo a las observaciones de campo, se observa un alto índice de la calidad estética, si bien se observan indicios de alteraciones, como es el caso de presencia de residuos sólidos, ejemplares de especies de vegetación exótica, zonas con vegetación quemada, entre otros, se observa que la calidad estética es alta. Se espera que la misma reduzca durante el periodo de la construcción, de manera mínima por la superficie que se ocuparán las construcciones, será de baja extensión durante la preparación y construcción del proyecto, no será sinérgico, poco acumulativo, controversial, y se puede mitigar y recuperar rápidamente.

Factores/Impactos	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	Iij (intensidad)	Gij (significancia)
Reducción del nivel estético del paisaje o ecosistema	1	1	1	0	1	1	3	0.425506002	0

V.3.3 IMPACTOS MÁS RELEVANTES

Con base en las descripciones y las valoraciones así como la posibilidad de aplicar medidas de prevención, mitigación y compensación, de esta forma enseguida se muestran los impactos del más relevante hasta el más insignificante:

Tabla V- 34. Impactos mas relevantes.

Impacto	Resultado de valoración
Perdida de cobertura de vegetación por cambio de uso de suelo	0.633074351
Perdida del horizonte A (suelo orgánico)	0.593049722
Cambios en el relieve	0.508761886

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

CONTENIDO

VI.1. Clasificación de las medidas de mitigación 1

VI.1.1. Medidas para Control de Impactos durante la Preparación del Sitio y Construcción de las Obras 3

VI.1.1.1. Factor afectado: Atmósfera (calidad de aire y nivel sonoro) 3
VI.1.1.2. Factor afectado: Suelo 4
VI.1.1.3. Factor afectado: Agua 7
VI.1.1.4. Factor afectado: Vegetación 9
VI.1.1.5. Factor afectado: Fauna 11
VI.1.1.6. Factor afectado: Paisaje 12

VI.1.2. Medida para el Control de Impactos Ambientales en la Etapa de operación 13

VI.1.2.1. Factor Afectado: Atmósfera 13
VI.1.2.2. Factores Afectados: Agua y Suelo 14
VI.1.2.3. Factor afectado: Vegetación 14
VI.1.2.4. Factor afectado: Fauna 15

TABLAS

Tabla VI-1. Acciones para controlar afectaciones a la atmósfera, por desmonte, despalme del terreno y movimiento de tierras. 3
Tabla VI-2. Acciones para controlar afectaciones al suelo 5
Tabla VI-3. Acciones para controlar afectaciones al agua, por desmonte, despalme del terreno y movimiento de tierras. 8
Tabla VI-4. Acciones para controlar afectaciones a la vegetación, por desmonte, despalme del terreno y movimiento de tierras. 10
Tabla VI-5. Acciones para controlar afectaciones a la fauna, por desmonte, despalme del terreno y movimiento de tierras. 11
Tabla VI-6. Acciones para controlar afectaciones del paisaje. 12
Tabla VI-7. Acciones para controlar la contaminación atmosférica y lumínica nocturna. 13
Tabla VI-8. Acciones par a controlar efectos negativos en el agua y suelo. 14
Tabla VI-9. Acciones para reducir afectaciones a las zonas con vegetación natural. 14
Tabla VI-10. Acciones para reducir afectaciones de la fauna. 15

VI.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el presente Capítulo se expondrán las acciones que realizará el promovente, en aras de garantizar que el Proyecto, en sus diferentes fases y etapas facilite la protección y conservación de los ecosistemas que forman parte del Sistema Ambiental al que pertenece, así como sus elementos ambientales -al respetar su integridad funcional y sin rebasar su capacidad de carga-, en especial de los que se consideran frágiles y vulnerables.

Las medidas de mitigación, como su nombre lo indica, tendrán como fin minimizar la probabilidad de que ocurra un impacto o de reducir el efecto sobre un elemento o conjunto de elementos ambientales, buscando que el daño se pueda revertir de acuerdo a su grado de resiliencia, varias de las medidas también podrán asegurar el cumplimiento de la normatividad ambiental y garantizar la protección de los elementos naturales en especial de las especies de flora y fauna que puedan estar catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para garantizar lo dispuesto en la fracción II del artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Es importante decir, para la determinación de los impactos ambientales, fueron consideradas las condiciones de los elementos que constituyen el ambiente costero al que pertenece el predio así como del sitio del proyecto, así se prevé que el proyecto por el grado de significancia, puede dar lugar a tres impactos relevantes[1], cinco impactos moderados, 14 de baja importancia y tres nulos.

Desde el punto de vista legal, en el capítulo III, quedo explicado, que el proyecto, es congruente con los planes de política pública de las administraciones actuales así como de los planes de largo plazo, ya que la obra está acorde con los usos actuales y los destinos previstos en los ordenamientos que se encuentran decretados, en especial con los programa de ordenamiento que se encuentra vigente al momento de la realización de la presente declaratoria.

[1] Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales

El desarrollador del Proyecto, con el objeto de lograr que la ejecución del proyecto resulte social y ambientalmente viable, llevará a cabo acciones que eviten o bien reduzcan y/o mitiguen las posible afectaciones previstas en el capítulo V, al tiempo de cumplir con lo dispuesto en el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente[2], así aplicará una política apegada a las siguientes estrategias:

1. Prevenir, atenuar, corregir y mitigar cualquier posible externalidad ambiental[3], que se derive de la realización del Proyecto.
2. Realizar acciones de seguimiento y monitoreo de las medidas de control de impactos ambientales que serán propuestas en este apartado.
3. Respetar la normatividad ambiental vigente que regula la construcción del proyecto y garantizar el cumplimiento de la normatividad de desarrollo urbano aplicable.
4. Asegurar que los residuos sólidos que se esperan durante el desarrollo de la obra, puedan ser tratados conforme a la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y a la Ley Estatal para la Prevención y Gestión de los Residuos.
5. Un punto importante, es que todas las medidas que se propongan en este capítulo, pueden ser comprobadas con los documentales necesarios. Para ser consecuente con lo antes dicho, se buscará establecer una supervisión de las medidas a fin de probar su efectividad. Asimismo, para poder establecer las medidas de mitigación se consideraron tres criterios que se buscará garantizar, que son a) Integridad funcional[4], b) Capacidad de carga[5], c) Calidad ambiental[6] (según el concepto del Reglamento de la LGEEPA en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental).

[2] **Artículo 30 de la LGEEPA**.- 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.

[3] **Las externalidades** (según Jean Jaques Lafont), son efectos indirectos de las actividades de consumo o producción, es decir, los efectos sobre agentes distintos al originador de tal actividad (y) que no funcionan a través del sistema de precios. En una economía competitiva privada, los equilibrios no estarán, en general, en un óptimo de Pareto, ya que sólo reflejará efectos privados (directos) y no los efectos sociales (directo más indirecto), de la actividad económica (3). Técnicamente eso se interpreta como: "cualquier efecto indirecto que ya sea una actividad de producción o consumo tiene sobre una función de utilidad o sobre un "conjunto de consumo" o "conjunto de producción".

[4] **Integridad funcional**. El nivel significativo de un impacto se reconoce cuando es capaz de afectar el funcionamiento de uno o más procesos del ecosistema, de forma tal que su efecto puede generar una alteración entre componentes ambientales y generar un desequilibrio ecológico.

[5] **Capacidad de carga**. La significancia de este tipo de impactos se mide en razón de la posible afectación a la capacidad de asimilación, recuperación o renovación de recursos naturales. Por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretende afectar a una especie, cuyo rango de distribución es tan limitado que los efectos ambientales en el predio ponen en riesgo la permanencia de la misma. O cuando se vierten desechos, efluentes o emisiones a un cuerpo receptor en una proporción mayor que la capacidad natural de asimilación y/o dispersión.

[6] **Calidad Ambiental.** El carácter de significativo lo alcanza el impacto por el conocimiento generalizado que se pudiera tener acerca de la importancia o escasez del recurso, ambiente o ecosistema a ser impactado. Este criterio se basa en dictámenes técnicos o científicos, tales como los estudios realizados para la presente MIA-P.

A continuación se ofrecen un listado de las principales acciones de prevención, restauración, reducción y compensación de efectos que son factibles de realizar por parte del promovente, a través de sus contratistas y sus áreas de supervisión.

El éxito de aplicación de las medidas que se describirán requiere de manera forzosa la aplicación del Sistema de Gestión Ambiental que será coordinada a través de un área de Supervisión Ambiental, que podrá aplicar y dar seguimiento al Plan de Manejo, así como al Reglamento de Protección y Mejoramiento Ambiental.

VI.1.1. Medidas para Control de Impactos durante la Preparación del Sitio y Construcción de las Obras

VI.1.1.1. Factor afectado: Atmósfera (calidad de aire y nivel sonoro)

La afectación de la calidad atmosférica, se puede esperar desde el momento en que se inicie el cambio de uso de suelo forestal, que en este caso iniciará al momento de remover la vegetación al ampliar la brecha existente y habilitar el espacio donde tendrán lugar las construcciones de las edificaciones, el estacionamiento y las circulaciones, el impacto continuará durante otros trabajos como son el despalme, excavaciones, transporte de materiales y de equipos, las actividades constructivas y se reducirá casi en su totalidad cuando se efectúen los trabajos de restauración de áreas afectadas previo a la entrada de operación del desarrollo que se persigue. Las acciones estarán enfocadas principalmente.

1. Producción de partículas suspendidas
2. Generación de gases contaminantes producto de la combustión
3. Producción de ruido
4. Generación de malos olores

Tabla VI-1. Acciones para controlar afectaciones a la atmósfera, por desmonte, despalme del terreno y movimiento de tierras.

Acciones	Objetivo
Medidas preventivas	
La remoción de la vegetación (en las áreas donde se autorice el cambio de uso de suelo, se deberá realizar preferente con equipo manual (que incluyen siegas, podas, desbroces, escardas y arranques) o bien usar equipo o maquinaria que no sea agresiva con el suelo. Además se deberá realizar acorde al diseño de la planta de conjunto, lo cual quiere decir que no se rebasarán las áreas que se requiere desmontar.	Reducir el impacto que puede tener la maquinaria sobre el suelo y disminuir la producción de partículas al aire.
Previo al inicio de actividades y durante toda la obras, se deberá realizar mantenimientos preventivos a toda la maquinaria y equipo así como vehículos que se emplee, así como verificación de los mismos.	Cumplir con las normas analizadas en el capítulo III del presente documento
El transporte de materiales deberá ser realizado en fase húmeda dentro de vehículos tapados, propios para tal actividad, y utilizar lonas de contención para partículas finas durante el transporte.	Evitarse la dispersión de partículas en la atmósfera en las zonas donde se trasladen los materiales de la construcción.

Acciones	Objetivo
Que el material producto del despalme, será almacenado de manera temporal, protegiendo el material en algún contenedor con cubierta de plástico hasta su reuso, mismo que además deberá almacenarse en la zona de maniobras del Proyecto.	Evitar que se produzca material que se pueda dispersar al aire
No se deberán utilizar productos químicos o fuego para el manejo o para tratar cualquier tipo de residuo.	Prevenir la producción de algún incendio o de humo que pueda disminuir la calidad ambiental y afectar a la vegetación y a la fauna del predio.
Cualquier residuo de origen orgánico deberá recibir manejo adecuado y retirarse a la brevedad, a través de la entrega al servicio de limpia. Para el caso de los baños portátiles, las limpiezas de las mismas deberá ser máximo cada tercer día, impedir acumulación de material, en especial el fecal procedente de baños portátiles.	Impedir la producción de malos olores, y la producción de vectores de enfermedades para la fauna.
Medidas mitigación	
Realizar riego frecuente con agua tratada en las zonas que se desmontarán y despalmarán.	Reducir y controlar la dispersión a la atmósfera de polvos y materiales articulados.
En el caso de los materiales producto de las excavaciones (que no se puedan reutilizar), deberán mantenerse almacenados de manera temporal en fase húmeda y estos deberán mantenerse solo por poco tiempo (máximo dos semanas) y posteriormente deberán ser entregados a una empresa para su disposición final.	Reducir al máximo la probabilidad de la pérdida de control del material que se produzca y con ello reducir la producción de polvo, y con ello evitar efectos adversos a la vegetación de las zonas de influencia dentro del predio y reducir efectos negativos sobre productividad y ciclo biológico.
El transporte de materiales (que ya no se pueda usarse) al sitio de disposición final o tiro, deberá realizarse preferentemente en fase húmeda del 10% mínimo y con cubiertas de lonas.	Disminuir la probabilidad de producción de polvos y dispersión del mismo a lo largo de las vialidades donde circulen los vehículos para el transporte de los materiales.
Establecer tapiales o cercados alrededor de las zonas donde se realizarán las obras principalmente de aquellas que se ubiquen más cerca de zonas inundables o cavernas, así como de zonas frágiles.	Impedir que exista afectación atmosférica, arrastre o azolves de cuerpos de agua y afectación de la calidad de la misma.

VI.1.1.2. FACTOR AFECTADO: SUELO

Las posibles afectaciones, que deberán prevenir o reducir y pueden tener lugar sobre el suelo, son: a) probabilidad de denudación y/o erosión del suelo, b) Reducción de la capacidad de infiltración por sellado de suelo, c) Evitar que se obstruya el flujo de agua subterráneo, d) Evitar la contaminación del suelo posibles derrames de combustibles y de sustancias peligrosas para la vegetación y para la fauna silvestre.

Importante resaltar que el diseño del Proyecto, se hizo buscando reducir al máximo la huella de ocupación del mismo, de tal suerte que la ocupación que tendrá las edificaciones, el estacionamiento, camino de acceso, y circulaciones serán menores al coeficiente de ocupación que permiten los Ordenamiento Jurídicos aplicables al sitio del Proyecto, por lo cual en dicho sentido se considera que no se rebasa la capacidad de ocupación permitida. Asimismo, las construcciones, no tendrán lugar en zonas más vulnerables a la acción del viento y el aire, y en todo momento se buscará que las mismas queden resguardadas o rodeadas de cubierta vegetal,, con lo cual se espera que se reduzcan los efectos de las

tormentas y no se ocasione la denudación del mismo y por tanto se contenga su erosión. Las principales acciones, que se deberán atender, son.

a) Realizar acciones que favorezcan y garanticen la permanencia de la vegetación de duna, incluso realizando acciones de limpieza de residuos por parte de los turistas y las restauración con vegetación nativa en las áreas donde se encuentre áreas que con restos de material vegetal quemado y se retire vegetación que pueda ser exótica.
b) Conservar la totalidad de la superficie de las zonas frágiles (Dunas y Humedales de Adair) y realizar acciones de estabilización y restauración en zonas frágiles, eliminando aquellos individuos de especies vegetales, que no constituyan parte de su estructura y fisonomía así como retirando residuos que puedan estar ocasionando algún tipo de contaminación.
c) Que las áreas ajardinadas cuenten con elementos de vegetación de tipo nativa.
d) Reducir al máximo la probabilidad de producción de fuentes de contaminación del suelo.
e) Establecer cimentaciones a base de pilotes para garantizar flujo de agua subterránea e intercambios hidrológicos.

Tabla VI-2. Acciones para controlar afectaciones al suelo

Acciones	Objetivo
Medidas preventivas	
Control de erosión	
Delimitar las zonas frágiles como es el la zona de duna y los humedales de Adair.	Evitar perdida de vegetación y exposición del suelo en áreas sensibles o frágiles, a efecto de reducir al máximo la posible denudación del suelo y su erosión.
Cumplir de manera muy precisa con los tiempos programados para efectuar la remoción, no deberá de superar actividades de construcción en un periodo de 1.5 años.	Reducir al máximo los riesgos o probabilidades de afectación del suelo y en especial del zonas frágiles o/o vulnerables a la erosión.
Realizar remoción de vegetación nativa exclusivamente en una superficie de 4.128 ha la superficie de construcción que alcanzará m cuadrados requeridos para completar la superficie a desplantar de m cuadrados, aprovechando las áreas que se encuentran sin vegetación actualmente	Evitar la exposición de los suelos y los efectos que se derivan de las perdida vegetal.
Llevar a cabo el rescate del mayor número de ejemplares de Disticlilis palmeri y Suaeda puertopenascoa la superficie a desmontar y realizar mantenimiento (independiente de que los mismos se encuentren o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010).	Garantizar la existencia de vegetación en buen estado para realizar trabajos de establecimiento de zonas verdes o ajardinadas con vegetación nativa
Control de afectación de zonas frágiles	
Garantizar que la construcción de obras mantengan pendientes que aseguren el flujo de agua hacia las zonas de inundables y garanticen condiciones más favorables para la sobrevivencia de la vegetación	Evitar que resulten afectadas las áreas con mayor pendiente o vulnerables a la erosión
Separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada, mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizará en aquellas zonas que así lo requieran más adelante.	Evitar el arrastre de materiales hacia los escurrimientos, en las zonas de depresión y en el mar.

Acciones	Objetivo
Asegurar que al menos 70 % de los materiales productos de la excavación que se reusarán para la cimentación, y realizar a la brevedad el mejoramiento de los mismos para rellenar. El almacenamiento debe hacerse de manera preferente en caja de volteo con cubierta para evitar arrastres de materiales.	Evitar que los materiales producto de la excavación puedan llegar a zona que por su diferencia topográfica, son más susceptibles a inundarse y tiene en por si mismas un valor ambiental.
Se deben aplicar las acciones de reforestación para la estabilización del suelo, en especial de las zonas de influencia o aledañas a las áreas de construcción, conforme se vayan terminando las edificaciones.	Evitar la exposición a la erosión eólica o hídrica de zonas que pudieran haber quedado afectadas por los trabajos de preparación del sitio y de la construcción.
En los trabajos de restauración de zonas afectadas debe considerarse la utilización de vegetación nativa en especial con germoplasma o ejemplares rescatados de las especies que se observaron en el predio y que están son endemicas, como es el caso de Disticlilis palmeri y Puerto Peñasco	Favorecer la presencia de especies nativas que están adaptadas a la zona que pueden tener mayor probabilidad de éxito y que además reducirán la posibilidad de que sean afectadas por si mismas y que corresponden a la estructura vegetal original.
Control de contaminación del suelo	
Llevar a cabo la separación de residuos sólidos, la reutilización de los mismos, la minimización de residuos, y la disposición final después de que los residuos sean tratados y resulten inertes para el ambiente.	Evitar la contaminación del suelo por la descomposición de sustancias orgánicas (restos domésticos y aguas sanitarias) así como la generación de lixiviados que pueden reducir la calidad del suelo y afectar la calidad del agua.
Llevar a cabo la clasificación de los materiales que se produzcan en los movimientos de tierra (desmontes y excavaciones), aquellos que sean considerados de alta calidad deberán reutilizarse para la cimentaciones, formación de terraplenes o rellenos (para el caso del camino de acceso), o para las labores de jardinería. Los que no deben trasladarse de preferencia los bancos de materiales o de tiro autorizados por el Municipio de Puerto Peñasco (que puedan recibir materiales excedentes de los cortes de excavación, nivelaciones y compactaciones).	Evitar que los materiales puedan ser arrastrados hacia hacía las zonas sensibles y más vulnerables del predio y del SA como son las áreas de inundación, las zonas de duna costera y la Laguna de Adair.
Aprovechar al máximo el predio para el establecimiento de las áreas de maniobras e impedir que se dañen terrenos vecinos con cubierta de vegetación nativa	Restringir al máximo la afectación de terrenos que requieren remoción de vegetación.
Prohibir la defecación del personal al aire libre; los trabajadores deben utilizar las instalaciones sanitarias, asimismo los baños sanitarios portátiles deben limpiarse de manera regular cada tercer día.	Evitar la contaminación del suelo
Medidas de mitigación	
Para realizar el despalme, en las áreas señaladas dentro de los trazos definitivos, se levantará con cuidado la capa de suelo natural orgánico, y se cargará en camiones, en caso de ser necesario deberá ser apilado y compactado ligeramente, a fin de poder reutilizar el material	Reducir el impacto por despalme en las zonas donde se establecerán las obras Costa Divina-Laguna del Mar.
Analizar el material de despalme para rescatar germoplasma mismo que se reutilizara para el revestimiento de áreas afectadas por cortes y que requieren reforestación con vegetación de tipo natural	Lograr la estabilización de taludes y mitigar la pérdida de suelo edáfico

Acciones	Objetivo
Las plantas que se rescaten deben contar con raíces profundas para que garantice las sobrevivencia	Garantizar que la vegetación pueda ser usada en los trabajos de conservación de áreas verdes
En los trabajos de reforestación, no deberán usarse especies con efectos alelopáticos como es el caso de la Cassuarina.	Impedir efectos tóxicos y de desplazamiento de otras especies de vegetación
Medidas de compensación	
Llevar a cabo la limpieza inmediata de sustancias que puedan derramarse sobre los terrenos en especial de las consideradas tóxicas o residuos sanitarios, que se encuentran aledaños al predio del proyecto y que están en las colindancias (como es la zona de playa que colinda con el sitio del proyecto.	Restaurar sitios contaminados
Realizar acciones de restauración o de conformación y mantenimiento de duna costera en el frente del proyecto hacia la zona marina, para reducir el efecto de vulnerabilidad que tiene de manera natural el predio.	Aumentar la capacidad de respuesta del predio ante un huracán
Llevar a cabo la restauración de zonas que dentro del predio se encuentran descubierta s de vegetación.	Aumentar la capacidad de respuesta del predio ante un huracán y aumentar cubierta vegetal
El establecimiento de las zonas de conservación o ajardinadas que se encuentran proyectadas en el plano de conjunto del proyecto deben tener un arreglo tal que permita aumentar la respuesta del terrenos ante las ráfagas de viento de huracanes y una composición de vegetación de alturas mínimas de 2 m	Aumentar la resistencia ante fenómenos meteorológicos

VI.1.1.3. FACTOR AFECTADO: AGUA

Acorde al plano topográfico del predio, se encuentra que el mismo presenta, algunas áreas con depresiones que suelen quedar expuesta a inundación, en épocas de lluvia, algunas de estas áreas por la localización de las obras pueden resultar rellenadas y cimentadas, en virtud de la importancia que pueden tener por cobertura vegetal que presentan y obviamente por la presencia de fauna, será preciso realizar acciones de prevención para evitar afectar a las especie de lento desplazamiento y zona con nido s y/o madrigueras. Los impactos ambientales que se pretenden minimizar y/o compensar.

1. Conservar, mantener y/o aumentar el valor ambiental de las zonas inundables, requieran modificaciones por la construcción de obras a fin de garantizar la existencia de estas zonas inundables, que se considera de importancia para el resguardo y el desarrollo de especies de fauna.
2. Afectación de la calidad del agua o contaminación por la producción de residuos sólidos de tipo orgánico o que puedan lixiviarse y disolverse en el agua.

Tabla VI-3. Acciones para controlar afectaciones al agua, por desmonte, despalme del terreno y movimiento de tierras.

Acciones	Objetivo
Medidas preventivas	
Protección de zonas inundables consideradas frágiles	
Habilitar un área temporal para la concentración de residuos incluyendo los restos de vegetación, y que cuente con depósitos que sirvan para recibir los restos de acuerdo al tipo de residuos, con la capacidad suficiente para recibir los restos que se esperan para cada etapa y por la realización de las obras	Tener un orden de las zonas donde se pueden realizar actividades sin causar el menoscabo de la calidad ambiental y garantizando la integridad funcional del predio y su zona de influencia, en especial de las áreas frágiles y vulnerables.
Establecer señalamientos y mapas que permitan que los trabajadores ubiquen las zonas frágiles en las cuales quedara prohibido el acceso y donde quede claro los sitios de maniobras, las zonas donde se podrá disponer los residuos sólidos, donde se encontrarán rutas de evacuación, donde se establecerán áreas de resguardo para vegetación rescatada.	Garantizar la protección de zonas frágiles y vulnerables
De ninguna forma se podrán establecer obras de apoyo, frentes de trabajo, construcciones de ninguna clase en las zonas, dunas costera, zona inundable, y a menos de 200 m de la Laguna de Adair	Reducir la posibilidad de afectar zonas con alto grado de fragilidad, como son zonas con mangle, y zona de duna y la Laguna de Adair.
Control de contaminación	
Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo orgánico hacia un depósito temporal, esto con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del desmonte y despalme, mismo que pueda obstruir el flujo de agua y llegar hasta zonas sensibles	Evitar que el material producto del desmonte ocasione obstrucciones y aumente el nivel de eutrofización de la calidad de agua y en consecuencia la afectación de especies que residen en hábitat crítico.
Aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios.	Evitar la contaminación del suelo por la descomposición de sustancias orgánicas así como la generación de lixiviados que pueden reducir la calidad del suelo y afectar la calidad del agua.
Llevar a cabo la instalación de sanitarios a razón de 1 por cada 20 trabajadores	Evitar la defecación al aire libre y la posible contaminación del suelo y agua
Contratar una empresa especializada en la recolección, manejo y disposición final de residuos sanitarios.	Evitar la defecación al aire libre y la posible contaminación del suelo y agua
Cualquier sobrante de comida, deberá separarse del resto de residuos y disponerse contenedores destinados (de preferencia plásticos y en buen estado físico) para la recepción de residuos sólidos orgánicos, que además deberán tener tapa para evitar que los mismos se puedan derramar y estar debidamente rotulados indicando el contenido. Mismos que deben ser vaciados de manera periódica.	Evitar la generación de lixiviados que puedan reducir la calidad del agua del sistema ambiental y en especial del predio.
Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios.	Reducir los riesgos de contaminación del suelo y del agua

Acciones	Objetivo
Aprovechar al máximo el área del predio que se destine como patio de maniobra para la construcción del conjunto arquitectónico y para el almacenamiento de herramienta, equipo, y maquinaria.	Evitar la contaminación del suelo y agua
La actividades de correctivo o preventivo de la maquinaria o equipo deberán restringirse a los patios de maniobras especialmente habilitados para realizar dichas acciones o bien deberán realizarse en talleres habilitados que se encuentre en la zona urbana más cercana.	Evitar la contaminación del suelo y agua
Medidas de compensación	
Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios	Reducir los riesgos de contaminación del suelo y del agua
Deberá realizarse acciones de limpieza constante de las zonas donde existan cuerpos de agua y donde puedan llegar a dispersarse cualquier tipo de material que pueda causar contaminación.	Garantizar la limpieza de los corrientes intermitentes.
Realizar trabajos de dragado en la Laguna de Adair	Mejorar el flujo hidrológico de la Laguna de Adair y aumentar la superficie del espejo de agua y el tirante de agua, a fin de atraer a más especies de aves

VI.1.1.4. FACTOR AFECTADO: VEGETACIÓN

Los cambios ambientales más relevantes que producirá el proyecto, se relacionan al cambio de uso de suelo que se requiere para el desarrollo del proyecto, principalmente el relativo a la remoción de la cubierta de vegetación de poco más de 4.128 ha , y en consecuencia el riesgo de erosión del suelo, de la producción de polvos y partículas, del arrastre de materiales hacia cuerpos de agua y con ello la posibilidad de azolve de las zonas inundables, la afectación a las plantas por acumulación de polvo, la afectación de sitios ambientalmente críticos dentro del predio.

Por lo anterior, y pese a que la remoción de vegetación no se puede evitar, el promovente ha considerado que el proyecto produzca la menor afectación posible, para lo anterior, ha tenido la precaución de realizar los estudios de reconocimiento y de valoración de los elementos biológicos existentes y determinar cuáles de ellos pueden resultar más sensibles y por ende, diseñar un proyecto que pueda garantizar la conservación de espacios con cubierta vegetal con mayor valor por los servicios ambientales y por la función ecosistémico. Como se ha reiterado a lo largo del presente documento, el proyecto fue diseñado buscando no solo para ocupar la menor superficie sino también para garantizar la protección de espacios mejor conservados y así se estableció un plano de restricciones. Las acciones que se indicarán en la siguiente tabla, se orientarán en lo siguiente.

1. Restringir el cambio de uso de suelo a las áreas especificadas en los planos
2. Garantizar la protección de especies en alguna categoría de protección
3. Proteger y conservar zonas con vegetación endémica.
4. Asegurar que la vegetación que se encuentre en las zonas ajardinadas del proyecto corresponda a vegetación nativa y que pueda asegurar una similitud de la estructura y fisonomía vegetal original.

Tabla VI-4. Acciones para controlar afectaciones a la vegetación, por desmonte, despalme del terreno y movimiento de tierras.

Acciones	Objetivo
Medidas preventivas	
Restringir la remoción de vegetación únicamente en las zonas para la habilitación de accesos y del desplante únicamente se realizarán cambios en las siguientes superficies.	Evitar que se afecten otras áreas con vegetación.
Previo al inicio de trabajos de desmonte el promovente deberá habilitar un vivero en el que podrá almacenar algunos ejemplares de vegetación rescatados así como germoplasma que podrá ser trasplantadas y reutilizado en trabajos de reforestación.	Garantizar las sobrevivencia de los ejemplares de vegetación rescatados.
Realizar acciones de rescate, mantenimiento y cuidado de plantas de especies con valor ambiental y cultural	Garantizar la sobrevivencia de la vegetación, en especial de especies endémica
Supervisar y cuidar que no se lleven a cabo desmontes con el uso de fuego	Evitar mayores pérdidas de vegetación o riesgos de incendio.
Al momento de realizar acciones de reforestación, se deberá cuidar que la composición de especies, esté conforme a las zonas de vegetación de las zonas más cercanas, buscando que la densidad y estructura fisonómica sea similar a la de las áreas con vegetación contiguas	Conservar el aspecto fisonómico de la cobertura vegetal y asegurar similitud en la diversidad biológica y la riqueza de especies de vegetación.
Se deberán aprovechar los caminos y brechas existentes, y en ningún caso deberá abrirse otras áreas que puedan significar más perdidas de vegetación dentro o fuera del sitio del proyecto	Restringir el impacto en las áreas que serán ocupadas por infraestructura y evitar que existan más áreas con vegetación afectadas
Durante las tareas de reforestación, será necesario clasificar a los árboles acorde con el estado de salud, rescatar y trasplantar solo aquellos susceptibles a sobrevivir.	Garantizar que los ejemplares de árboles que se hayan rescatado puedan sobrevivir.
Medidas de mitigación	
Aplicar acciones de rescate de especies vegetales (previos al trazo, desmonte y despalme), que tengan factibilidad de ser colectadas con éxito, es decir que al momento de ser rescatadas no resulten dañadas, en algunas o toda su estructura vegetal.	Preservar ejemplares de especies arbóreas a fin de que las mismas puedan ser reubicadas en los trabajos de reforestación.
Se establecerá y operara un vivero temporal dentro del predio que será instalado y acondicionado de manera previa a la realización de los trabajos de desmonte que deberá medir y que servirá para la recepción, almacenamiento, cuidados y riego de las plantas.	Contar con un espacio para recibir a los ejemplares de flora que puedan ser rescatados.
Realizarse cuidados y acciones de seguimiento y vigilancia de los ejemplares de vegetación.	Garantizar que los ejemplares de especies de vegetación rescatados sobrevivan.

Acciones	Objetivo
Medidas de compensación	
Una vez terminadas las obras, se realizarán trabajos de limpieza y reforestación.	Restaurar sitios afectados por la preparación del sitio y la construcción.

VI.1.1.5. FACTOR AFECTADO: FAUNA

El grado de conservación que presenta el predio para el Proyecto, permite la presencia de diferentes especies de fauna entre las cuales, como se informó en el capítulo IV, existen algunas que se encuentran en alguna categoría de protección, por tal motivo se considera necesario, realizar acciones.

1. Protejan y conserven a los ejemplares de fauna de baja movilidad
2. Garantizar que no se efectuarán acciones en contra de la fauna silvestre
3. Rescatar a las formas de vida animal (en alguna de sus fases, huevecillos, nidos, juveniles o adultos), que correspondan a especies en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT.

Tabla VI-5. Acciones para controlar afectaciones a la fauna, por desmonte, despalme del terreno y movimiento de tierras.

Acciones	Objetivo
Medidas preventivas	
Sensibilizar y concientizar al personal que participará en la preparación y construcción del proyecto, sobre la importancia de las especies que pueden encontrarse en el sistema ambiental, en especial de aquellas endémicas o bien ocupan una categoría de protección o conservación, de modo particular en las zonas de dunas y en el litoral.	Evitar afectaciones a los ejemplares de vida silvestre en particular en las especies de fauna endémicas y las que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2001, durante las acciones de preparación y construcción del proyecto.
Previo a los trabajos de preparación y construcción, deben realizarse tareas de rescata de especies de fauna silvestre (en cualquiera de sus fases de vida), con énfasis en las especies en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como es el caso de las especies de listados potenciales que se reportaron en el capítulo IV. Así como en las de lento desplazamiento.	Concientizar al personal y tener recordatorios permanentes que faciliten la identificación de las especies que pueden estar en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Previo al inicio de los trabajos de desmonte, se deberá capacitar y formar un grupo de trabajadores que con instrucciones específicas generará ruido y vibraciones en el suelo, con el objeto de ahuyentar a la fauna que pudiese quedar en el predio, fuera de las áreas de trabajo.	Prevenir daños a la fauna.
Prohibir la utilización de cualquier químico, cebos, venenos o trampa mecánica para poder eliminar a la fauna silvestre.	Evitar que la fauna muera por la acción de sustancias químicas.
Prohibir el uso de armas de fuego, para eliminar o ahuyentar a la fauna silvestre.	Evitar que la fauna sea cazada por el personal.
Los trabajos de desmonte y despalme, serán graduales, con el fin de dar tiempo a que la fauna presente, abandone el lugar.	Evitar que la fauna sea dañada.
Impedir el aprovechamiento de cualquier ejemplar de especie de fauna silvestre.	Evitar que la fauna sea dañada.

Acciones	Objetivo
En caso de que se localice alguna especie de fauna de la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2001, se dará aviso a la autoridad conforme lo disponga la Ley de Vida Silvestre y su Reglamento, sobre las acciones de rescate de especies y cumplir con lo establecido en la ley.	Evitar que las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2001 y acatar lo que disponga la autoridad ambiental federal.
Deben establecerse un programa de protección para especies en la NOM-059 en especial para las de poca fragilidad y establecer estructuras que puedan impedir que algunas especies de fauna silvestre puedan ser atropelladas	Reducir el riesgo de mortalidad de la fauna
Impedir el paso de los trabajadores a la zona de duna costera, únicamente podrán establecerse sobre la duna costera, estructuras de madera para el paso de los usuarios, sin que las mismas ocasionen cimentaciones.	Garantizar la sobrevivencia de las especie de tortuga marina
Se deberá establecer programa de protección de la tortuga en todo el tiempo de que dure la obra y extremar precauciones. Durante el desove (mayo a julio) deberá establecerse vigilancia con especialistas. Esta vigilancia podrá aplicarse a otras especies que residen en las zonas inundables	Garantizar la protección de las especies y la conservación de la duna como hábitat crítico para las especies de tortuga y otras especies sensibles

VI.1.1.6. FACTOR AFECTADO: PAISAJE

Para reducir los efectos negativos al paisaje durante los trabajos de preparación y construcción del proyecto, mismos que no se pueden evitar por la naturaleza de las tareas, se podrán realizar las siguientes acciones.

Tabla VI-6. Acciones para controlar afectaciones del paisaje.

Acciones	Objetivo
Medidas preventivas	
Ajustar los tiempos a lo programado.	Evitar que el impacto al paisaje pueda tener mayor duración.
Deberán estar establecidas claramente las zonas de: a) Bodegas, b) zonas de acceso restringido, y c) Depósitos temporales de residuos sólidos, etc.	Mantener un orden y limpieza que reduzca el efecto negativo sobre el paisaje.
Medidas de compensación	
Promover el respeto y la restauración de zonas de manglar y de duna costera	Mejoramiento de las zonas sensibles

VI.1.2. MEDIDA PARA EL CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

La etapa de operación y mantenimiento incluye diversas áreas, como son 1) Infraestructura básica (Edificaciones, residencia unifamiliar, estacionamiento y caminos de acceso, alberca, áreas ajardinadas y otras).

VI.1.2.1. FACTOR AFECTADO: ATMÓSFERA

Para la operación del conjunto arquitectónico y de la plantas de tratamiento, se requerirán de algunos equipos de combustión, sin embargo se estima que la mayor fuente generadora podrían ser la caldera que dará servicio a las habitaciones del desarrollo con el fin de proveer agua caliente.

Otro factor que se indicó y que está relacionado con la atmósfera es el relacionado a la radiación lumínica, que puede ocasionar diversos impactos ambientales, y que van desde el velo nocturno hasta la desorientación de las especies con hábitos nocturnos y las implicaciones pueden ser importantes, ya que la zona podría perder su valor y confort natural.

Tabla VI-7. Acciones para controlar la contaminación atmosférica y lumínica nocturna.

Acciones	Objetivo
Medidas preventivas	
Mantenimiento preventivos y correctivos para los equipos de combustión	Cumplir con la NOM-085-SEMARNAT-1994
Aplicar un Programa de Reducción de Consumo de energía eléctrica que puede ser a través del uso de materiales de aislamiento térmicos o el uso de tecnología bioclimática.	Reducir el consumo que puede implicar el uso de mayores combustibles fósiles
Llevar a cabo acciones de mejora para reducir el uso de calefactores o de equipo de ventilación, como puede ser el uso de celdas solares para iluminación en algunas zonas de desarrollo arquitectónico en especial la red de alumbrado	Reducir el consumo de combustibles que pueden generar contaminantes de gases
Impedir el uso de reflectores en los exteriores	Prevenir afectaciones lumínicas y la desorientación a las especies de hábitos nocturnos
Utilización de lámparas de baja intensidad que garantice en control de la luz en especial de luz exterior tanto de las edificaciones, estacionamiento, caminos de acceso y en particular de la zona más cercana a la Duna Costera	Reducir afectación lumínica
Utilizar lámparas que dirijan la luz hacia el suelo evitando reflejos hacia la atmosfera o cielo nocturno	Reducir afectación lumínica
En las zonas que estén cercanas a las edificaciones con luz exterior, y en las que pueda haber una zona frágil garantizar la presencia de una barrera vegetal que impida que la luz afecte a la fauna	Disminuir afectaciones a la fauna y desorientación
Establecer vigilancia e impedir que los usuarios del desarrollo utilicen lámparas en la zona de playa durante la noche que pueda desorientar a la especies de tortuga que puedan arribar a la zona	Impedir desorientación por contaminación lumínica y garantizar ciclos de vida y desove de las especies

VI.1.2.2. FACTORES AFECTADOS: AGUA Y SUELO

Se esperan algunas afectaciones al suelo debido a las labores de mantenimiento desarrollo arquitectónico, así como por la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de agua y la circulación de vehículos.

Tabla VI-8. Acciones par a controlar efectos negativos en el agua y suelo.

Acciones	Objetivo
Medidas preventivas	
Aplicar riesgos frecuentes y mantenimiento de las áreas verdes	Evitar la erosión del suelo y perdidas de vegetación de áreas naturales
Establecer cercos que impidan a los usuarios el paso por zonas frágiles	Garantizar la protección del suelo de áreas sensibles
Dentro de las áreas de servicios deben habilitarse áreas de confinamiento de residuos sólidos peligrosos, y estos mismos deben ser señalizados	Evitar la contaminación del suelo
Deben aplicarse en toda la vida útil de las obras planes de manejo integral de residuos, que de ben incluir la separación, minimización, reciclaje y reducción de residuos sólidos	Evitar contaminación del suelo
La aplicación de sustancias para fertilizar áreas ajardinadas deben tener el visto bueno de la zona de supervisión y las sustancias deben ser de baja toxicidad y cumplir con lo que establezca la COFEPRIS	Evitar efectos tóxicos en el suelo
Queda completamente prohibido realizar mantenimientos de maquinaria fuera de las área especificadas en las zonas de servicios y dentro de las instalaciones del proyecto preparadas para evitar afectaciones al suelo y al agua	Eliminar fuentes de contaminación al suelo

VI.1.2.3. FACTOR AFECTADO: VEGETACIÓN

Durante la operación de edificaciones, las principales afectaciones a la vegetación pueden ser por los usuarios y el personal, por lo que se debe garantizar el respeto de las áreas naturales, las jardinerías, y las áreas sensibles.

Tabla VI-9. Acciones para reducir afectaciones a las zonas con vegetación natural.

Acciones	Objetivo
Medidas preventivas	
Instalar acordonamientos para evitar el paso por áreas sensibles donde se encontraran las mayores coberturas vegetales	Garantizar la protección de áreas frágiles
Cumplir con los coeficientes de ocupación del suelo del	Reducir al máximo las áreas de vegetación natural
El tipo de plantas que se utilicen para áreas ajardinadas debe ser nativas y tener una altura de 2 m para aumentar la resistencia ante huracanes	Evitar la desecación de la vegetación y le reducción de cubiertas vegetales Reducir efectos alelopáticos Aumentar la resilencia de la zona

VI.1.2.4. FACTOR AFECTADO: FAUNA

De la misma manera que en el rubro anterior los principales impactos esperados para la fauna, se relacionarían con el tránsito de usuarios así como del personal, por lo cual, deben mantenerse estrictas medidas de vigilancia así como los señalamientos preventivos que den cuenta de la presencia de fauna y acciones a seguir en caso de encontrar algún ejemplar, y en especial de aquellos individuos que puedan pertenecer a especies en alguna categoría de protección.

Tabla VI-10. Acciones para reducir afectaciones de la fauna.

Acciones	Objetivo
Medidas preventivas	
Señalamientos para sensibilizar a la población, usuarios, visitantes y personal sobre los cuidados para la fauna y acciones a seguir en caso de detectar alguna especie de fauna silvestre.	Garantizar la protección de áreas frágiles
Restringir el acceso a zonas de desove de aves o de reptiles.	Garantizar el respeto a la vida de especies
Prohibir el ingreso de fauna domestica como gatos u perros	Impedir que la fauna domestica pueda reproducirse y que pueda ser depredadora de especies silvestres

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

CONTENIDO

VII.1. Escenarios Ambientales 1
VII.1.1. Escenario Actual 2
VII.1.2. Escenario Uno (Proyecto sin las medidas de mitigación) y Escenario Dos (Proyecto con medidas de mitigación) 7
VII.2. Programa de monitoreo 15
VII.2.1. Objetivos 15
VII.2.2. Selección de variables 15
VII.2.3. Medidas y Unidades de medición 15
VII.2.4. Procedimientos y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas 16
VII.2.5. Responsables del muestreo 17
VII.2.6. Formatos de presentación de datos y resultados 17
VII.2.7. Costos aproximados. 17
VII.2.8. Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia 18
VII.2.9. Procedimientos para el control de calidad 18
VII.3. Programa de vigilancia ambiental 18
VII.3.1. Plan de vigilancia 18
VII.3.2. Programa General de Actividades para la Prevención de la Contaminación del aire, agua y suelo, que incluye mantenimientos de equipo, maquinaria, para el control de emisiones de ruido, gases y polvo 21
VII.3.3. Programa Integral de Residuos Sólidos (incluyendo los de tipo sanitario, municipales, restos de construcción y los que pueden resultar peligrosos) 22
VII.3.4. Programa de Manejo Integral de Especies Flora, el mismo incluirá acciones de rescate, con énfasis especial en las que pueden tener algún valor de importancia ya sea por tratarse de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o por estar en CITES, o por algún otro que pueda ser de importancia asi como la selección de germoplasma en los materiales que correspondan a los despalmes 23
VII.3.5. Programa de Reforestación y Rehabilitación del Paisaje y en especial de Espacios Frágiles o Sensibles, como son las áreas de la duna y del humedal de Adair, a través del repoblamiento de especies nativas, estabilización de taludes, y vigilancia 24
VII.3.6. Programa de Rescate de Fauna, que incluye la movilización y reubicación de ejemplares de fauna así como de nidos y/o madrigueras 24
VII.3.7. Programa de Ordenamiento de Infraestructura básica y de apoyo, en la que se delimitaran las áreas que podrán ocupar los rentes de trabajo, patios e maniobras, bodegas y otras 25
VII.3.8. Programa de Sensibilización y Educación Ambiental 26
VII.3.9. Programa de Generación Autónoma de Energía Eléctrica, en la que se establecerán tipos de equipos necesarios y el tipo de características que deben cumplir para garantizar

la correcta producción de energía así como un programa de ahorro de energía y de combustibles 27
VII.4. Conclusiones 27

TABLAS

Tabla VII-1. Comparación de Escenarios en el SA y SP del Costa Divina-Laguna del Mar. Principales diferencias e impactos en la calidad de los escenarios. 9
Tabla VII-2. Programas de prevención de la contaminación ambiental. 15
Tabla VII-3. Protección de especies de vida silvestre 16
Tabla VII-4. Acciones de reforestación 16
Tabla VII-5. Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción. 16
Tabla VII-6. Manejo y control de residuos sólidos. 16
Tabla VII-7. Programas de Protección Ambiental. 17
Tabla VII-8. Protección de especies de vida silvestre 17
Tabla VII-9. Acciones de reforestación para compensar la pérdida vegetación en las zonas de desplante. 17
Tabla VII-10. Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción 17
Tabla VII-11. Manejo y control de residuos sólidos 17

FIGURAS

Figura VII-1. Proyección de escenarios futuro, tomado de Miklos y Arroyo. 2008 1
Figura VII-2. Ejemplos de uso de suelo en el sitio. 6
Figura VII-3. Imágenes de la condición del suelo en el sitio. 6
Figura VII-4. Fotografías que muestran la calidad paisajística del SP. 7

VII.1. ESCENARIOS AMBIENTALES

De acuerdo a la definición de Godet Michel, 1985[1], un escenario es un conjunto formado por la descripción de una situación futura y un camino de acontecimientos que permiten pasar de una situación original a otra futura. Dentro de los escenarios se puede distinguir el escenario tendencia y el contrastado. El tendencial corresponde al camino más probable, en todos aquellos momentos en los que haya que proceder a una elección, teniendo en cuanta las tendencias inscritas en una situación de origen. Un esquema de la forma en que se pueden producir diversos escenarios se muestra en la Figura VII-1.

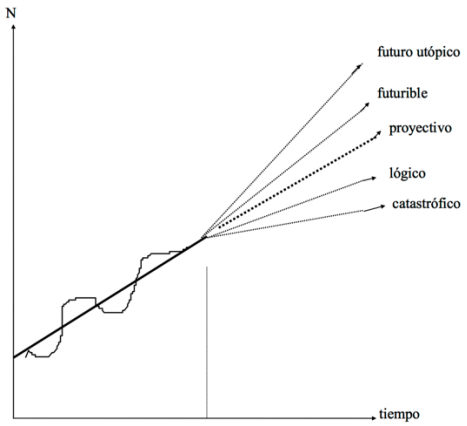


Figura VII-1. Proyección de escenarios futuro, tomado de Miklos y Arroyo. 2008[2]

Las proyección de escenarios es considerada un método que ofrece enormes ventajas ya que facilita la priorización de acciones de largo plazo sobre el corto plazo, lo que significa poder establecer una buena estrategia, o "*el mejor camino*", lo más importante es definir, para dónde vamos en lo que se quiere alcanzar en el largo plazo; el mejor camino es materia de estrategia, ¿cuál es el mejor camino para alcanzar ese largo plazo? En este sentido, el largo plazo es prioritario y determinante sobre los cortos plazos, éstos se vuelven estratégicos para la conquista del largo plazo.

En los procesos evaluación de impacto ambiental, las proyecciones de escenarios pueden ser de gran relevancia, ya que a partir de las caracterizaciones de las obras así como de los diagnósticos de los escenarios originales y del reconocimiento de la tendencias de los Sistemas Ambientales así como de los sitio de influencia directa donde se insertan las obras y/o actividades y de acuerdo a la presión que se pueda ejercer sobre los elementos ambientales, y las posibles respuestas, es factible predecir escenarios futuribles múltiples, para el caso de las obras depende en gran forma de la efectividad de las medidas preventivas, de mitigación e incluso de las medidas de compensación que se aplique y por supuesto de la vigilancia ambiental.

Para poder definir los escenarios futuros, se pueden aplicar técnicas prospectivas, los ejercicios de definición de dichos escenarios, radican en análisis holísticos y teleológicos (con un fin determinado a largo plazo), orientados a un objetivo, considerando la intuición, la imaginación y la creatividad.

[1] *Godet Michel, 1985, De la Anticipación a la Acción, Manual de Prospectiva.*

[2] *Miklos Thomas y arroyo Margarita, 2008, Prospectiva y escenarios para el cambio social , en: http://madrid.tomalaplaza.net/files/2011/07/WORKING_PAPERS_8.pdf*

En este apartado hemos centrado nuestra atención en tres principales escenarios: **Escenario cero = Condición Ambiental Actual del Sitio del Proyecto**, **Escenario Esperado con Proyecto y sin medidas de mitigación o sin efectividad (catastrofista), y Escenario con Proyecto y sin medidas de mitigación y con efectividad (Futurible-Óptimo).**

VII.1.1. ESCENARIO ACTUAL

El escenario ambiental "*Sin proyecto*", corresponde a las condiciones en que se encuentra hoy día el SA y el SP. Es importante mencionar que, el polígono correspondiente al SA, que se consideró para hacer las caracterizaciones del Proyecto es el mismo que se estudió para el caso de Laguna del Mar, donde se encuentran las parcelas A1 y A2 (sitio del proyecto que nos ocupa).

> *"El SA cubre una superficie aproximada de 149, 497,740.77 m2 (19,949.77 ha), y teniendo en cuenta la superficie del sitio del proyecto de Costa Divina - Laguna del Mar de 10.85 ha representa 0.54 % de la superficie del SA.*
>
> *El SA forma parte de la provincia geográfica y ecorregión del Desierto Sonorense tiene una dimensión 19,949.77 ha. Es parte de en materia de cuencas el área de estudio corresponde a la Región Hidrológica Sonora Norte (RH-8), la misma a nivel regional, se ubica en la cuenca "Desierto de Altar-Río Bamori" (RH8C), que a su vez se divide en cuatro subcuencas: Río Bamori, Río Sonoyta, Desierto de Altar y Costa Rica.*
>
> *Tomando en consideración la amplitud del SA, la misma se extiende hacia el litoral oeste hacia el sur Puerto Peñasco y abarca varios ecosistemas no directamente interrelacionados) y debido a la extensión natural de esta subcuenca y sus proporciones, que rebasan el área de influencia de la obra, dentro de esta se eligieron las características topográficas y ambientales acordes a los contenidos representativos de los ecosistemas influenciados directamente por el diseño del área de trazo de construcción de la obra.*
>
> *El Sitio del Proyecto (SP), tal como ha quedado explicado en los capítulos anteriores, corresponde a las parcelas A1 y A2, y que en realidad corresponde a una Barrera Costera, que divide a la Bahía de Adair con la Laguna de Adair, preciso decir que corresponde a una zona de transición marítimo terrestre, y se encuentra entre dos sitios con reconocimiento por su importancia biológica, ya que la Laguna de Adair pertenece a un sitio registrado por la Convención RAMSAR y una porción de 2.5 por ciento del sitio del proyecto forman parte del ANP Reserva de la Biosfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado.*

Pese a la importancia que representa el SA y el SP, y de acuerdo a la caracterización y diagnóstico expuesto, se encontraron las siguientes tendencias ambientales y problemáticas.

- En el SA y el Sitio del Proyecto, según los Ordenamientos Ecológicos del Territorio, corresponde a una zona en la que previamente existe una zona autorizada para un desarrollo turístico, conocido como Laguna del Mar, y que en concordancia a la política ambiental, están previstos los cambios que tendrán lugar en Laguna del Mar, incluido el Proyecto.

- El sitio donde se inserta ya cuenta con infraestructura básica que se aprovechará para el Proyecto, en especial, para: 1) Tratamiento de Agua Residual, 2) Planta de Osmosis para dotar al proyecto de agua necesaria para riego de áreas ajardinadas (ambas obras orientadas para hacer un manejo sustentable de agua), 3) Vialidades e infraestructura de telecomunicaciones, 4) Pozo de agua para suministro de agua así como infraestructura para dotar de agua potable y canalizar el agua residual,

5) Obras para garantizar el manejo de residuos, 6) Vivero para asegurar el suministro de especies de vegetación para manejo de vegetación rescatada, para propagar material vegetal para reforestar y para dar mantenimiento a ejemplares de plantas en recuperación, 5) Conocimiento y experiencia del Desarrollo en el Manejo Ambiental.

- De las comparaciones en términos conservación e importancia de la biodiversidad, realizadas entre el SA y el SP, está claro, que el terreno solo corresponde a un tipo de ecosistema, donde el número de especies es por supuesto menor, destaca el hecho de la uniformidad respecto de la cobertura y composición de la vegetación y de las especies de fauna. Se observa que las condiciones ambientales están seriamente limitadas por los factores climáticos, como es la radiación solar y el índice de evaporación, la baja precipitación pluvial, las altas temperaturas, le exposición del terreno a la acción del viento así como de las mareas.

- Se observa que el SP en independencia a los destinos que se han previsto, presenta un aprovechamiento económico casi nulo, corresponde a una zona de acceso público que no presentan fácil accesibilidad y no muestra ser atractivo para extraer recursos naturales.

La calidad ambiental que se observa se pueden resumir, como sigue:

Impactos ambientales actuales sobre la cantidad y calidad del agua

El SA, corresponden a una zona desértica, con la presencia de vegetación de tipo matorral desértico y sub inerme, con un régimen de lluvias muy reducido, la zona carece de cuerpos de agua superficial terrestre de tipo lotico, el SA está influenciado en gran medida por los fenómenos meteorológico que ocurren en la zona oceánica que se encuentra en su frente Oeste, como se ha mencionado el propio SP corresponde a una zona transicional marítimo terrestre y tiene lugar la presencia del estero el Soldado y de la Laguna de Adair cuyas características corresponde a un antiestero, en virtud de la falta de mezcla con un efluente de tipo terrestre que permita las mezclas y que en virtud de la alta tasa de evaporación la salinidad resulta elevada, cabe mencionar que los niveles de inundación dependen de la temporada anual.

Respecto de la cantidad de agua en el manto freático y de acuerdo al estudio de disponibilidad de agua del Acuífero de Puerto Peñasco para 2015, señala que "La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA, que de acuerdo con la expresión (3) resultó ser de – 68,657,117 m3 /año". Al parecer desde el año 1997, se reporta una recuperación en la cantidad de agua, no obstante uno de los problemas que previo a dicho periodo habían disminuido la recarga del acuífero corresponde al turismo según el mismo estudio de CONAGUA.

Respecto de la calidad del agua, se reporta que en la región existen actividades agrícolas como el cultivo de algodón que implica el consumo de agua y el uso de fertilizantes y plaguicidas de esta forma, no se reportan problemas de contaminación de acuífero alto, sin embargo dada la cercanía de la zona con el mar, es posible que en algunas zonas exista intrusión salina. Cabe resaltar que el SA no presenta afectación por actividades industriales, que puedan ser un aporte de contaminación industrial.

Las tendencias del acuífero pueden ser complicadas, en el caso de que no se realice un tratamiento de aguas mediante plantas de tratamiento y el uso de plantas de Osmosis para el desarrollo de la actividad turística, que podría ser una causa importante de presión.

Cabe mencionar que en el caso de las Lagunas de Adair se observa que corresponde a un humedal costero, cuyo nivel del agua depende en gran medida los niveles de marea y que en virtud de su posición que corresponde una zona de recepción de sedimentos y de aporte de materiales de arena por la influencia oceánica presenta tendencia natural al azolve, y de esta forma la cantidad y calidad de agua depende del aporte marino. Sin embargo, la preservación del Humedal es de gran relevancia para el SA y en general para la región ya que la presencia de la Laguna de Adair representa un punto de gran relevancia en el equilibrio ecológico y biodiversidad.

Impactos ambientales sobre la calidad del aire

Respecto de la calidad del aire en el SA, se observa que la zona corresponde a una zona desértica con bajo índice de precipitación, y alta evaporación crea un régimen de temperaturas alto, con sensación de calor seco, con presencia de sólidos suspendidos en el aire por la acción del viento. Las fuentes de contaminación fija corresponden a la generación de polvo por el paso de automóviles, sobre todo en las zonas que carecen de pavimentación además de olores que se perciben en algunas zonas por la producción de malos olores. La tendencia ha ido incrementándose en virtud del aumento del volumen de turismo. En una de las entrevistas realizadas en trabajos de tesis, llama la atención la siguiente observación.

"...ahorita, los problemas del agua nunca se acaban...se va el agua una vez a la semana, cada semana, cada semana, a veces dos, o la cortan medio día, entonces la problemática de la distribución del agua ha sido muy fuerte, se están haciendo, implementando programas con el apoyo del banco de desarrollo americano, pero todavía no se han concluido, y en la zona centro están bien, pero también en la zona también donde hay problemas de agua, en esta zona de aquí, acá ni se diga, son zonas que no tienen ningún servicio, nuevo peñasco, si son zonas de invasiones, de plano no, si va a ver que implementar algún proyecto, de desaladora de agua y del cuidado del agua también, que sea la vigilancia más estricta." (Entrevista a Kenia y Fernando García Pacheco. Lugar: Cabildo del Ayuntamiento de Puerto Peñasco. Miércoles, 26 de septiembre de 2007 Hora: 8:00 h a 14:00 h"

Respecto de las fuentes móviles, en la zona urbana se percibe el paso vehicular sobre todo en época de alta afluencia vehicular, por la generación de contaminantes producto de la combustión.

En el SP no se observa la presencia de contaminación atmosférica, pues corresponde a una área de fácil dispersión de sustancias contaminantes y hoy en día no representa un problema. En el SP se observa falta de estabilidad en la duna costera que está sujeta a la erosión eólica y en consecuencia por el arrastre de polvo a la atmósfera.

Impactos ambientales sobre la contaminación auditiva

El termino contaminación auditiva, se entiende como sonido excesivo y molesto provocado por diversas actividades sonoras. En general, el comportamiento de los niveles de ruido en el municipio en horario diurno es alto en las colonias centro y donde existen vialidades primarias. Las fuentes fijas se caracterizan por casas; y los establecimientos comerciales de venta de ropa, calzado, remates, supermercados, entre otros, y que ubican parlantes afuera del sitio con música a un volumen alto. Normalmente este tipo de establecimientos no son fuentes generadoras de ruido.

Mientras en las fuentes móviles, la alta circulación de vehículos tiene niveles sonoros altos, principalmente el transporte público, además de catalogarse como vías arterias, lo que las hace transitables para ingresar o salir de la localidad. Esta condición varía en los días festivos, ya que los niveles de presión sonora bajan considerablemente, reflejado en la disminución de vehículos. Las zonas críticas por contaminación auditiva identificadas en el área son vía internacional y vía rápida poniente.

En el sitio del proyecto hoy en día no existe percepción de ruidos ni la presencia de pobladores que puedan ser afectados por un incremento de ruido temporal.

Impacto ambiental actual sobre el suelo

En el SA la contaminación del suelo puede deberse al uso de fertilizantes y de plaguicidas, además a la disposición inadecuada de los residuos sólidos no peligrosos, como consecuencia de la falta de programas integrales de manejo de dichos residuos.

La expansión urbana en Puerto Peñasco es un elemento que ha generado preocupación en la sociedad, así como para las autoridades de gobierno municipal. La generación de desecho y la mala disposición, ha provocado su acumulación indiscriminada en algunas zonas urbanas, pese a que el municipio cuenta con un relleno sanitario.

Dicha problemática afecta al suelo, ya que por medio de la disposición indiscriminada de escombros se cambia la estructura, características físicas y morfológicas de este componente.

Manejo inadecuado de residuos sólidos

Los residuos sólidos son aprovechados al mínimo, en el centro de Puerto Peñasco. La tasa de producción de basura es superior a la medida nacional, mientras que a este nivel las cifras oscilan entre 0.59 y 0.85 kg/hab./día, en el puerto se generan alrededor de 2.25 kg/hab./día. Por otra parte, los recursos económicos destinados a la operación del relleno son insuficientes, provocando que el relleno sanitario este por llegar a su máxima capacidad.

La cobertura del servicio abarca el 78.9% de los desechos que se generan en el municipio, en promedio son 76 toneladas las que se recolectan diariamente, la mayor cantidad de desechos se generan en la zona urbana. El resto de los desechos es arrojado a basureros clandestinos, de los cuales se han identificado algunos clausurados.

El surgimiento de estos tiraderos se debe a la negativa de los residentes a pagar una cuota mensual de $50, la cual cubre los servicios de limpieza. Para brindar este servicio se cuenta con una flota de 15 vehículos y 21 contenedores de desechos con una capacidad de 2 toneladas de almacenaje. La problemática que preocupa en esta materia es el hecho de que la mancha urbana esta extendiéndose hacia la ubicación del relleno sanitario, lo cual, a consecuencia, ocasionaría enfermedades gastrointestinales a la población cercana pues las partículas de suciedad viajan por el aire[3].

Pérdida de integridad y falta de espacios para la vegetación y la fauna silvestre.

Los impactos que tienen lugar en la zona por cambio de uso de suelo, se han incrementado en el municipio asociándose al desarrollo de proyectos de tipo turístico y al aumento de la mancha urbana.

Figura VII-2. Ejemplos de uso de suelo en el sitio.

En el SP, las características de suelo prevalecen de manera natural, la presencia de cobertura y la integridad ambiental también, aunque es importante decir que la cobertura de la vegetación y la diversidad biológica está muy limitada por el estrés permanente del SA y responde a la condiciones climáticas, la baja precipitación, alta temperatura, acción del viento sobre la cobertura vegetal, como se puede observar en las siguientes fotografías.

Figura VII-3. Imágenes de la condición del suelo en el sitio.

[3] *http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/21962/Capitulo2.pdf*

Valor Paisajístico

El SA presenta un alto valor paisajístico, razón por la cual corresponde a una zona con gran atractivo para los turistas. El SP corresponde a una zona muy atractiva para el desarrollo de turismo de observación.

Figura VII-4. Fotografías que muestran la calidad paisajística del SP.

VII.1.2. ESCENARIO UNO (PROYECTO SIN LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN) Y ESCENARIO DOS (PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN).

A fin poder presentar los escenarios esperados, o de las condiciones de agravamiento o mejoramiento ambiental, se procedió a considerar las tendencias ambientales, así como los problemas actuales del SA y del SP, además de la posible fuentes de presión que pueden derivar de la realización de las obras y de las actividades del proyecto y de tener en cuenta las Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación Ambiental.

Cabe mencionar, que las predicciones de los escenarios ambientales, resultan de la deducción de eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente, así como de la eficiencia de la aplicación de las actividades de prevención de impactos ambientales, riesgos y de control de accidentes.

La descripción de los escenarios citados se realiza en esta sección a partir de una tabla comparativa por cada factor ambiental, haciendo un pronóstico en forma descriptiva por elemento ambiental. El punto de partida del análisis son las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del Proyecto en el medio (ERM, 2014).

Como se ha descrito anteriormente, el área donde se realizará el Proyecto presenta deterioro ambiental debido a las actividades humanas, ya que la zona de influencia, corresponde a un área cercana a la frontera donde la vegetación natural ya se encuentra eliminada o perturbada, mientras que la fauna es de tipo urbano común, ya que la fauna autóctona no se puede observar debido a la destrucción de su hábitat producto de la urbanización.

Escenario 1. Proyecto sin medidas de mitigación.

Escenario ambiental "con el proyecto y sin medidas de mitigación", considerando la situación actual así como las tendencias, la problemática actual y sobretodo los aspectos socioeconómico y demográficos que tienen lugar en el SA y la zona de influencia además de las obras y actividades del Proyecto descritos en el Capítulo II de la MIA-P, y tomando de base lo descrito en el Capítulo IV, así como los impactos ambientales identificados, evaluados, y descritos del Capítulo V, mismos que pueden ocurrir tanto en preparación del sitio, construcción y operación del mismo.

Escenario 2. Proyecto con medidas de mitigación.

Escenario ambiental con el "Proyecto y con medidas de mitigación", se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el punto anterior, pero incorporando ya las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo IV de la MIA. El pronóstico del escenario se aborda a partir de la perspectiva de cambio que resultará de las acciones del proyecto sobre el medio natural, tras la inserción del mismo, y las medidas de manejo ambiental correspondientes. Para ello se debe de tomar en cuenta la dinámica ambiental tanto de la aplicación de estas medidas, como parte del proyecto, como la situación ambiental que prevalece al momento del estudio antes de la construcción de la obra.

Tabla VII-1. Comparación de Escenarios en el SA y SP del Costa Divina-Laguna del Mar. Principales diferencias e impactos en la calidad de los escenarios.

Calidad de los elementos		Escenario cero Actualmente sin el Proyecto	Escenario 1. Realización del Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario 2. Realización del proyecto con medidas de mitigación
Agua	Modificaciones en el cuerpo de agua	El Proyecto está rodeado casi en su totalidad por agua. Por el extremo este se encuentra el Golfo de California, y al sureste-este el estero de la Bahía de Adair. Actualmente ya presenta modificaciones de azolve por la presencia asociadas a los cambios que se han registrado en la zona terrestre y por el aporte marino producto de la oscilación de las mareas.	No se presentan modificaciones.	El Proyecto no presentará modificaciones en la hidrología superficial (casi inexistente), salvo los escurrimientos menores. En caso de ser necesario se tomarán medidas como la realización de canales para conducir adecuadamente el agua alrededor de la construcción.
	Medidas de prevención en los cuerpos de agua		Con riesgo alto de azolvamiento en estero, durante los meses de construcción en el área y después de él. No se contempla el hacer uso, aprovechamiento o descarga sobre algún cuerpo de agua.	Reducción del riesgo de azolvamiento en el estero la Cholla, durante los meses de construcción en el área. La revisión de la obra permite reducir el riesgo por derrames en las zonas de maniobra esperando no producir cambios o alteraciones en la calidad del agua. El estrecho, debe ser estabilizado una vez que termine la obra en el área, por lo que no deberá haber actividades de construcción a 100 m. No debe existir arrojo de productos de despalme, tierras o sustancias toxicas y tampoco entrada de maquinaria en el estero, durante la operación se mantendrán despejadas las zonas inundables en la pleamar. El Proyecto no descargará ningún tipo de agua residual a los cuerpos de agua cercanos, ya que cuenta con una planta de tratamiento de agua, misma que puede ser usada para las áreas vedes inducidas. Actualmente ya se cuenta con una desalinizadora que no está trabajando, se pretende retomar su operación.
Aire	Partículas Suspendidas en el aire	La zona actualmente se encuentra con dunas producto de la erosión eólica.	Partículas suspendidas por falta de sellado en el movimiento de materiales, construcción y la obra civil provocarán la dispersión de partículas.	El transporte de material deberá ser en fase húmeda dentro de vehículos tapados, propios para tal actividad y utilizar lonas de contención para partículas finas durante el transporte. Durante la obra tendrán levantamiento de tierra, por lo que es importante que al concluir sellen el suelo donde se realizara el proyecto No debe tocarse la geomorfología de la zona.

Calidad de los elementos		Escenario cero Actualmente sin el Proyecto	Escenario 1. Realización del Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario 2. Realización del proyecto con medidas de mitigación
	Caída de material o incendios		No existe revisión de la obra, por lo tanto, hay una alta probabilidad de incendio.	La revisión de la obra permite reducir el riesgo por incendios en las zonas de maniobra esperando no producir cambios o alteraciones en la calidad del suelo Se prohíbe la quema de basura o residuos sólidos.
	Contaminación con maquinaria		No se revisa el equipo en antigüedad elevando las emisiones de los camiones antiguos.	Uso de maquinaria y equipo reciente, vigilando que la misma no sea mayor a los 10 años de antigüedad. Realizar mantenimientos periódicos de toda la maquinaria y equipo que se emplee, así como verificación de los mismos.
	Contaminantes móviles		Se espera que el aumento por contaminante móvil no dañe el ecosistema	Durante la obra existirá un aumento en los contaminantes móviles en el aire, mismos que se reducirán considerablemente a su término, Sin embargo, durante la operación existirá de manera permanente contaminación móvil en baja cantidad, misma que no creará un impacto grande al encontrarse a una distancia considerable de la ciudad.
	Ruido	Actualmente no se cuenta con fuentes generadoras de ruido en el área.	Durante la etapa de reparación y construcción, las fuentes generadoras del ruido serán los vehículos y maquinaria pesada utilizada para la construcción del proyecto; por ejemplo la aplanadora, retroexcavadora, grúas y camiones, así como alarmas de reversa No existe alguien encargado de vigilar que se cumplan todas las medias y normas de ruido, ni instalación o mantenimiento de objetos. No existe población que pueda presentar fuertes molestias auditivas.	Se espera que durante todas las etapas del proyecto aumenten las emisiones del ruido en la zona, sin embargo, con medidas de mitigación para el control del ruido se esperan reducir las emisiones. A continuación, se citan: -Vigilancia del cumplimiento de las medidas y normas mexicanas para emisiones de ruido. -Instalación de silenciadores en escape de motores -Mantenimiento periódico y adecuado de la maquinaria y vehículos para asegurar la eficacia de estos, y así disminuir las emisiones de ruido. Las medidas anteriores deberán ser evaluadas durante cada etapa del proyecto. Aunque no se encuentra población en la zona es importante se lleven a cabo para un cuidado de los trabajadores

Calidad de los elementos		Escenario cero Actualmente sin el Proyecto	Escenario 1. Realización del Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario 2. Realización del proyecto con medidas de mitigación
Suelo	Afectaciones del suelo por desmonte, despalme del terreno y movimientos de tierras	Perfil de playa de dunas con pendiente suave y proceso de abrasión de las arenas. Suelos tipo regosoles y sholoshnak. Ambiente de oleaje moderado y de baja energía Actualmente la zona no presenta problemas relacionados a algún tipo de residuo, debido a la ausencia de población o comunidades en el área.	Debe llevarse a cabo excavaciones, cortes y aplanamiento en el terreno. Se verá afectada la estabilidad del suelo.	Realizar despalmes conforme al programa del trabajo y no retrasar actividades de construcción y en caso de que estas puedan incrementarse comunicárselo a SEMARNAT. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción deberán contar con planos que indiquen la ubicación exacta de la zona de patios y maniobras. La revisión de la obra permite reducir el riesgo por derrames en las zonas de maniobra esperando no producir cambios o alteraciones en la calidad del suelo. En el caso de que el suelo entre en contacto con sustancias contaminantes; tales como aceite, anticongelante, combustible, grasas, sustancia tóxica, residuo sanitario, entre otros. Llevar a cabo de manera rápida la limpieza evitando su difusión, mientras que el suelo contaminado se tratará como residuo peligroso. La alteración de la estructura actual del suelo ocurrirá durante las etapas de preparación y construcción tendrá un manejo adecuado del suelo removido, y se llevaran a cabo medidas de prevención de accidentes. Mallas protectoras para limitación de zonas de trabajo
	Separación de residuos		No se aplica ningún programa de separación de residuos. Principales residuos: Producto de la demolición de vegetación que se encuentran dentro de las áreas que serán afectadas por la realización de obras, consumo cotidiano de trabajadores, restos de maquinaria (llantas, piezas gastadas, botes), manejo especial y excedentes de material en construcción.	Aplicar un programa de separación de residuos sólidos y sanitarios. No habrá modificación considerable o significativa sobre el suelo en su calidad o composición fisicoquímica El riesgo de generación y permanencia de residuos sólidos no existe después de la construcción de la obra. Todos los residuos se manejarán de acuerdo a los lineamientos de la Secretaria del Medio Ambiente. El material de demolición será llevado a tiraderos autorizados para después ser trasladados a lugares ya seleccionados por la empresa contratada

Calidad de los elementos		Escenario cero Actualmente sin el Proyecto	Escenario 1. Realización del Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario 2. Realización del proyecto con medidas de mitigación
			Estos residuos podrían ser depositados en el estero por falta de control. El riesgo de generación y permanencia de residuos sólidos continúa después de los meses de construcción de la obra.	
	Limpieza sanitaria		No garantiza una cantidad suficiente de baños portátiles ni un buen mantenimiento para comodidad de su personal	Garantizar que se establecerá 1 baño portátil por cada 20 trabajadores. Contratación de una empresa que le de mantenimiento de limpieza a los residuos sanitarios.
Fauna	Caracterización y riego de la fauna	Existen especies autóctonas dentro del SAR, pero en lo que respecta al área de construcción del Proyecto no se encuentran especies, Se considera que algunas se resguardan a 0.9 m debajo de la superficie por lo que en caso de encontrarse alguna se reubicara.	Sin riesgo de contaminación de la fauna porque no se reportaron especies entre la vegetación de duna. Se prevé que los animales al ver el movimiento en las obras, se retirarán. En la operación el principal grupo afectado será las aves, que, dependiendo de su comportamiento de vuelo, especie y situación migratoria podrían ser impactadas por el riesgo de desplazamiento.	En las especies se evaluó el impacto por desplazamiento con el movimiento y ruido de la obra, y se determinó que por las características del sitio y la poca vulnerabilidad de las especies no habrá impacto significativo. Se estima que en las zonas de alrededor habitaran las pocas especies que hay el área del proyecto. Respecto a la fauna marina no se tiene contemplado hacer algún cambio en el estero ni en el mar.
Vegetación	Remoción de vegetación	La vegetación está caracterizada por vegetación de duna y halófila de duna, debido a que en los últimos años la	El proyecto requerirá de una remoción de ejemplares entre vegetación de duna y matorrales, estas especies con poco servicio ambiental ya se encuentran	Separar la capa de materia orgánica del área a ser trabajada, mantenerla resguardada con el fin de volver a utilizarla. La remisión de la vegetación tiene que realizarse en los puntos de desplante y debe mantenerse en polígonos de protección para evitar el acceso a maquinaria y trabajadores a fin de evitar un accidente. No deberán utilizarse productos

Calidad de los elementos		Escenario cero Actualmente sin el Proyecto	Escenario 1. Realización del Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario 2. Realización del proyecto con medidas de mitigación
		región ha presentado sequias de moderadas a severas, en el área de construcción del proyecto se encontraron una baja presencia de vegetación y especies	alteradas por el cambio climático y varias presentan ya sólo el esqueleto vegetal.	químicos o fuego para la remoción de la vegetación, cualquiera sea el tipo. Los restos de la poda deberán ser picados, triturados y aislados de la zona de construcción a fin de evitar un accidente para ser trasladados a tiraderos certificados.
	Compensación ambiental		No existe algún plan para de compensación	Una vez concluida la construcción, las áreas que estaban ocupadas por obras temporales serán rehabilitadas nuevamente Realizando la reubicación en zonas aledañas que compensen las afectaciones ambientales que se produzcan en el área de construcción.
Población	Impacto Socioeconómico	La población de Puerto Peñasco se encuentra a 8 km, unida por una vía carretera y la de la Cholla no tiene comunicación directa con el área del Proyecto.	El Proyecto dará empleo a personas que viven en las localidades Puerto Peñasco y la Choya. Creando una derrama económica directa e indirecta en la zona. En caso de realizarse el Proyecto sin las medidas ambientales necesarias, se podría generar una polarización de opiniones y desinformación que ocasionaría un alargamiento o suspensión de la obra.	El Proyecto implementará medidas de condiciones laborales y de seguridad e higiene a fin de garantizar la contratación y trato justo Se considera que se tendrá un impacto positivo en la imagen, no solo para gente de las cercanías de la construcción, en el municipio, sino también al exterior del País.
	Información a la sociedad		La falta de información crea confusión y molestia en la población.	Informar a la población de la obra para que no considere que se está alterando negativamente el ecosistema,
Paisaje	Características del paisaje	El paisaje en el área del Proyecto está	Contaminación por residuos sólidos y líquidos,	La obra se integre al paisaje de forma armoniosa.

Calidad de los elementos		Escenario cero Actualmente sin el Proyecto	Escenario 1. Realización del Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario 2. Realización del proyecto con medidas de mitigación
		caracterizado por pertenecer a la Bahía de Adair. No se encuentran localidades urbanas. Baja presencia de vegetación y especies. Respecto a la fauna no se vieron especies amenazadas, por las altas temperaturas habitan en el subsuelo.	tanto en el área de dunas como en el estero y azolve de este último.	
	Recuperación de zonas			La vegetación que sea retirada se replantara en zonas aledañas. No se plantea hacer uso y abuso del recurso hídrico continental

VII.2. PROGRAMA DE MONITOREO

VII.2.1. OBJETIVOS

Garantizar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

VII.2.2. SELECCIÓN DE VARIABLES

Considerando que las principales acciones para el control de impactos, tienen un fin particular, cada uno de los programas tendrán variables distintas.

1.- Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.
- a) Emisiones de polvo
- b) Emisiones de gases producto de la combustión
- c) Control de olores

2.- Protección de especies de vida silvestre
- a) Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten;
- c) Aumento poblacional por la aplicación del Programa de Repoblamiento de las especies vegetales.

3.- Acciones de reforestación para compensar la pérdida de vegetación. y para garantizar la protección de suelos y compensar la pérdida de vegetación en zonas sensibles
- a) Cobertura vegetal;
- b) reducción de erosión

4.- Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción
- a) Reforestación de la zona usada como patio de maniobras
- b) Caudal en los escurrimientos que servirá para medir el libre flujo de los arroyos

5.- Manejo y control de residuos sólidos
- a) Presencia/ausencia de residuos
- b) Presencia de plagas

VII.2.3. MEDIDAS Y UNIDADES DE MEDICIÓN

Tabla VII-2. Programas de prevención de la contaminación ambiental.

Variable	Unidad de medición
Emisiones de polvo	Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993
Emisiones de gases producto de la combustión	
Control de olores	

Tabla VII-3. Protección de especies de vida silvestre

Variable	Unidad de medición
Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten	Valores de sobrevivencia
Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección	Observación y registros a través de una cámara
Aumento poblacional por la aplicación de programa de repoblamiento de las especies vegetales que se rescaten.	Tamaño de la población

Acciones de reforestación para compensar la pérdida de vegetación por el desplante de las obras y para garantizar la protección de suelos y compensar la pérdida de vegetación.

Tabla VII-4. Acciones de reforestación.

Variable	Unidad de medición
Cobertura vegetal	Superficies reforestadas
Reducción de erosión	Milímetros de perdida en el nivel de suelo

Tabla VII-5. Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.

Variable	Unidad de medición
Restauración de las áreas que durante la construcción pudieran haber quedado afectadas o por las maniobras de maniobras.	Superficie restaurada y reforestada
Caudal en los escurrimientos que servirá para medir el libre flujo del humedal	m^3/ser.

Tabla VII-6. Manejo y control de residuos sólidos.

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos	Volúmenes de residuos recolectados al mes
Presencia de plagas	Presencia/ausencia

VII.2.4. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS PARA LA TOMA DE MUESTRAS, TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE MUESTRAS, ANÁLISIS, MEDICIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LAS MISMAS

El procedimiento de verificación de la efectividad de los programas antes mencionados, se realizaran a través de técnicas de observación directa, que serán registradas e bitácoras y mediante material fotográfico, que servirá de evidencia para conocer el avance de las tareas y la efectividad de las mismas.

- **Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.** Comparación de variables a través de la estandarización de las mismas partiendo de la media.
- **Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.** Los datos se almacenarán en formato base y se aplicaran un análisis ANOVA.
- **Logística e infraestructura.** No se tiene definida
- **Calendario de muestreo**

Tabla VII-7. Programas de Protección Ambiental.

Variable	Periodicidad del muestreo
Emisiones de polvo	Semanal
Emisiones de gases producto de la combustión	
Control de olores	

Tabla VII-8. Protección de especies de vida silvestre

Variable	Periodicidad del muestreo
Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.	Mensual
Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección	Por lo menos durante dos veces al año durante los primeros 5 años en que entre en operación de la las vialidades
Aumento poblacional por la aplicación de programa de repoblamiento de las especies vegetales	Mensual

Tabla VII-9. Acciones de reforestación para compensar la pérdida vegetación en las zonas de desplante.

Variable	Periodicidad del muestreo
Cobertura vegetal	Semestral
Reducción de erosión	Mensual.

Tabla VII-10. Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción

Variable	Unidad de medición
Reforestación de frentes de trabajo	Superficie restaurada y reforestada
Estabilización y repoblamiento de zonas de sensibles (manglar y duna)	m^3/seg.

Tabla VII-11. Manejo y control de residuos sólidos

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos	Desde el momento que inicie la preparación hasta finalizar la obra se vigilara semanalmente
Presencia de plagas	

VII.2.5. RESPONSABLES DEL MUESTREO

Un supervisor ambiental que deberá estar el promovente

VII.2.6. FORMATOS DE PRESENTACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS

Formatos Word y Excel así como archivos fotográficos

VII.2.7. COSTOS APROXIMADOS.

No se ha determinado.

VII.2.8. PROCEDIMIENTOS DE ACCIÓN CUANDO SE REBASEN LOS VALORES PERMISIBLES O UMBRALES PARA CAMBIAR LA TENDENCIA

Se aplicaran medidas correctivas así como los ajustes necesarios

VII.2.9. PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD

A través de auditorías externas

VII.3. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

VII.3.1. PLAN DE VIGILANCIA

A fin de conseguir que el Proyecto pueda ser viable ambientalmente, la empresa promovente aplicará una política de protección ambiental, a fin de cumplir como empresa social y ambientalmente responsable, misma que estará apoyada en un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), que puede ser auditable por el gobierno y certificable con base en normas de calidad ambiental, como es la Norma ISO 14000.

Los objetivos del SGA del proyecto

1. Asegurar el **Cumplimiento de los Ordenamientos Jurídicos** aplicables al Proyecto, mediante la elaboración de los estudios específicos que requieren las diferentes autoridades de los tres niveles de gobierno, y de manera particular de los relacionados con el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, como es el caso, a) Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal, b) Los estudios topográficos para la Concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre, c) así como, los requeridos para la recolección, tratamiento y disposición final de residuos de diferentes tipos, d) Gestiones con la CFE para obtener alguna acometida eléctrica que abastezca áreas de servicios, entre otros permisos más que pueden ser necesarios.
2. Precisar, aplicar y supervisar los **Instrumentos Específicos de Manejo Ambiental**, que se requieren para garantizar la prevención, mitigación y la compensación ambiental, como son a) El Plan de Manejo Ambiental que fue expuesto en el capítulo II de la presente a MIA, b) Reglamento Ambiental, c) Ordenamiento de Infraestructura y de las obras de apoyo en el desarrollo del proyecto d) Programas de Reforestación y de Protección del Suelo, e) Programa para el Suministro de Agua Potable durante la construcción, f) Programa para el Manejo Integral de Residuos Sólidos incluyendo los de tipo peligroso, entre otros.
3. Se recomienda estructurar un área de **Supervisión de Desarrollo de Obras y de Actividades con Monitoreo Ambiental** que dará seguimiento, vigilará, medirá y corregirá desviaciones de las medidas de prevención, mitigación y compensación que se expondrán en este capítulo así como las que dispongan las autoridades de los tres niveles de gobierno y que estén vinculadas con el manejo de variables ambientales.
4. Llevar un **Registro y Control de Documentos** que comprueben todo el Sistema de Gestión Ambiental, a efecto de que pueda ser revisado y auditado y que permita ser mejorado.

Los componentes del Sistema de Gestión Ambiental, son.

- **Las políticas, criterios y reglas**. Que determinarán el sistema de gestión ambiental.
- **Objetivos y metas ambientales**. Los objetivos son las metas globales para el comportamiento ambiental identificadas en la política ambiental y las metas serán unidades específicas y medibles.
- **El programa de gestión ambiental y su calendarización de actividades**. Se definirá en función de la totalidad de los objetivos ambientales, y para lograr una mayor efectividad, el programa tendrá una estructura administrativa, responsabilidades, organización y autoridad.
- **Procesos**. Para establecer objetivos y metas para alcanzar políticas ambientales;
- **Procedimientos y controles operativos**. Que permitirán la autoevaluación de las acciones que se realicen para cumplir con las medidas de prevención, mitigación y compensación (incluyendo las de restauración) ambiental, que resulten necesarias. Se requiere de la revisión y sistematización cuidadosa de la citada documentación y del desarrollo cuidadoso y pormenorizado de programas
- **Metodologías**. Las formas en que se sistematizará la información, y como parte de este rubro se seleccionarán los programas e identificará el tipo de software así como los formatos de registro de información o de documentación que se precisan (bitácoras y otros).
- **Definición de los equipos de trabajo.** Se definirán los perfiles de puestos que se requieren así como las funciones o responsabilidades que tendrán, y su nivel de participación en el Sistema de Gestión Ambiental.
- **Recursos** materiales, herramientas y financieros.
- **Capacitación**; Se definirán el tipo de cursos de capacitación que se requieren para garantizar que el personal cumplirá con el Sistema de Gestión Ambiental.
- **Alcances**, se determinaran los indicadores de cumplimiento ambiental así como las normas oficiales mexicanas e internacionales que pueden facilitar la medición de los logros conseguidos por la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación por componentes ambientales, entre estos se identificaran.
    - Los requerimientos legales.
    - Los aspectos ambientales, impactos y riesgos significativos.
    - Evaluación del comportamiento relacionado con criterios internos, normas externas, regulaciones, códigos de práctica y conjunto de principios.
    - Funciones o actividades de otros sistemas u organizaciones que pueden permitir o impedir su comportamiento ambiental.
- **Sistema de medición y auditoria.** Formas y tiempos de inspección, que deben servir para verificar el cumplimiento o la eficiencia o efectividad de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.
- **Revisión administrativa y panorama general**. Es decir, balance de masas, documentación sobre la administración, Inspección del lugar y entrevistas.
- **Revisión y mejoramiento**. Los periodos en que se realizarán las revisiones y las personas que intervendrán así como los procedimientos que servirán para mejorar, junto a la Política Ambiental, esta instancia es muy importante, puesto que, al revisar y mejorar continuamente el Sistema de Gestión Ambiental y mantenerlo en un nivel óptimo respecto al comportamiento ambiental global, Esta instancia comprende tres etapas, la revisión, mejora y comunicación.

- La revisión del SGA permite evaluar el funcionamiento del SGA y visualizar si en el futuro seguirá siendo satisfactorio y adecuado ante los cambios internos y/o externos. Por tanto, la revisión debe incluir, a) Revisión de objetivos y metas ambientales y comportamiento ambiental, b) Resultados de la auditoria del SGA y c) Evaluación de efectividad.
    - Mejoramiento Continuo, que servirá para evaluar continuamente el comportamiento ambiental, por medio de sus políticas, objetivos y metas ambientales.
    - La Comunicación externa adquiere relevancia, dado que, es conveniente informar a las partes interesadas los logros ambientales obtenidos. De esta forma se demuestra el compromiso con el medio ambiente, lo cual, genera confianza en los accionistas, en los bancos, los vecinos, el gobierno, las organizaciones ambientalistas y los consumidores. Este informe debe incluir la descripción de las actividades en las instalaciones, tales como procesos, productos, desechos, etc.

El Sistema de Gestión Ambiental, estará basado en un ciclo que permita la puesta en marcha de acciones, la medición del sistema y la mejora continua, para garantizar la efectividad de los resultados de las acciones de protección ambiental. Las acciones del Sistema de Gestión Ambiental, tendrán como eje conductor el Plan de Manejo Ambiental y un Reglamento Ambiental así como los siguientes programas específicos:

Programa General de Actividades para la Prevención de la Contaminación del aire, agua y suelo, que incluye mantenimientos de equipo, maquinaria, para el control de emisiones de ruido, gases y polvo.

i) Programa Integral de Residuos Sólidos (incluyendo los de tipo sanitario, municipales, restos de construcción y los que pueden resultar peligrosos),

ii) Programa de Manejo Integral de Especies Flora, el mismo incluirá acciones de rescate, con énfasis especial en las que pueden tener algún valor de importancia ya sea por tratarse de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o por estar en CITES, o por algún otro que pueda ser de importancia así como la selección de germoplasma en los materiales que correspondan a los espalmes.

iii) Programa de Reforestación y Rehabilitación del Paisaje y en especial de Espacios Frágiles o Sensibles, como son las áreas de manglar y la duna, a través del repoblamiento de especies nativas, estabilización de taludes, y vigilancia.

iv) Programa de Rescate de Fauna, que incluye la movilización y reubicación de ejemplares de fauna así como de nidos y/o madrigueras.

v) Programa de Ordenamiento de Infraestructura básica y de apoyo, en la que se delimitaran las áreas que podrán ocupar los rentes de trabajo, patios e maniobras, bodegas y otras.

vi) Programa de Sensibilización y Educación Ambiental.

vii) Programa de Mantenimiento y Control de Residuos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para control de lodos y para la Descarga de la Salmuera

viii) Programa de Generación Autónoma de Energía Eléctrica, en la que se establecerán tipos de equipos necesarios y el tipo de características que deben cumplir para garantizar la correcta producción de energía así como un programa de ahorro de energía y de combustibles.

ix) Elaboración de reglamentos de construcción en los que se asegure que los usuarios respetaran las densidades de los Coeficientes de Ocupación del Suelo y Coeficientes de Utilización del Suelo.

Por otra parte, el seguimiento de los programas de control de impactos ambientales, implica, el desarrollo de las siguientes áreas.

- Viveros para apoyo de las actividades de reforestación permanentes
- Áreas específicas que podrán utilizar los encargados de la supervisión ambiental incluyendo equipamiento y áreas de capacitación
- Laboratorios de pruebas y de análisis específicos como calidad de agua y de suelo entre otros.

VII.3.2. PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE, AGUA Y SUELO, QUE INCLUYE MANTENIMIENTOS DE EQUIPO, MAQUINARIA, PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE RUIDO, GASES Y POLVO

Objetivos
Reducir la generación de fuentes de contaminación ambiental por las actividades de preparación del sitio, construcción y operación.

Alcances
1. Especificara las medidas de prevención de contaminación por componente abiótico por emisiones de gases o sustancias contaminantes que se deriven de su funcionamiento
2. Señalara los periodos de verificación para garantizar que los equipos, vehículos y maquinaria garanticen el buen funcionamiento y son ellos que reducir el riesgo de afectaciones a los componentes abióticos
3. Se especificaran los criterios que deben cumplir los equipos
4. Se indicaron la ubicación de los sitios dentro del predio donde se pueden realizar acciones de mantenimiento preventivo y correctivo
5. Precisara las medidas específicas de los frentes de trabajo, patios de maniobras, bodegas, áreas de servicios, mantenimiento de los campos, de las casas club, de las plantas de tratamiento y osmosis.
6. Las capacidades que debe reunir el personal que realizara las verificaciones
7. El tipo de equipo para determinar alguna afectación

Periodo de aplicación
Toda la vida útil del proyecto

Índices de éxito de cumplimiento
Que se cumpla con la normatividad ambiental

Umbrales de alerta
Vegetación con polvo
Zonas con aceites derramados
Maquinaria y equipo con producción ostensible de humos y gases

VII.3.3. PROGRAMA INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (INCLUYENDO LOS DE TIPO SANITARIO, MUNICIPALES, RESTOS DE CONSTRUCCIÓN Y LOS QUE PUEDEN RESULTAR PELIGROSOS)

Objetivos
Reducir los riegos de contaminación del aire, suelo y agua asociada a la producción de residuos sólidos y sanitarios.

Alcances
1. Señalara la ubicación específica de los almacenes temporales para recepción de residuos y otros tipos de instalaciones como son los baños portátiles.
2. Se especificaran los procedimientos que deben tener los diferentes tipos de residuos sólidos, líquidos y sanitarios
3. Se determinara las dimensiones y demás características que deben tener los recipientes para la recolección, transporte, almacenamiento y disposición final
4. Los métodos adecuados para garantizar la estabilización de residuos incluyendo lodos activados
5. La pruebas que deben hacerse para garantizar que un residuo es inerte y se puede reutilizar
6. Las características de los prestadores de servicios para la recolección, manejo y disposición final
7. La periodicidad de recolección de residuos
8. Las capacidades que debe reunir el personal que realizara las verificaciones
9. El tipo de equipo para determinar alguna afectación

Periodo de aplicación
Toda la vida útil del proyecto

Índices de éxito de cumplimiento
Que se cumpla con la normatividad ambiental

Umbrales de alerta
Residuos dispersos
Defecación al aire libre
Fauna nociva

VII.3.4. Programa de Manejo Integral de Especies Flora, el mismo incluirá acciones de rescate, con énfasis especial en las que pueden tener algún valor de importancia ya sea por tratarse de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o por estar en CITES, o por algún otro que pueda ser de importancia asi como la selección de germoplasma en los materiales que correspondan a los despalmes

Objetivos
Garantizar la protección de la vida silvestre así como los espacios considerados como zonas críticas para el desarrollo de la vegetación

Alcances
1. Se desarrollara un catálogo de especies que se debe respetar incluyendo medidas de cuidado y protección y sobrevivencia
2. Se especificaran los procedimientos que deben seguirse para que previo a las acciones de preparación de las construcciones se garantice el rescate y la protección de especies
3. Se determinaran los sitios que podrán servir como reservorios temporales o viveros para garantizar el cuidado y sobrevivencia de la especies de vegetación
4. Se especificaran los sitios donde se requiere realizar rescates de especies vegetales.
5. El tipo de acciones de sensibilización del personal y para los usuarios
6. Los métodos para monitorear y vigilar la protección de la vegetación y áreas frágiles para el desarrollo de la fauna
7. El tipo de personal que se requiere y la capacitación del personal
8. El tipo de equipo para determinar alguna afectación

Periodo de aplicación
Toda la vida útil del proyecto

Índices de éxito de cumplimiento
Que se cumpla con la normatividad ambiental en particular que se observe la NOM-059-SEMARNAT-2010
Presencia de áreas con vegetación natural

Umbrales de alerta
Desecación de las zonas forestales

VII.3.5. Programa de Reforestación y Rehabilitación del Paisaje y en especial de Espacios Frágiles o Sensibles, como son las áreas de la duna y del humedal de Adair, a través del repoblamiento de especies nativas, estabilización de taludes, y vigilancia

Objetivos
Garantizar la mayor cobertura de áreas con vegetación natural y la protección de áreas críticas o frágiles.

Alcances
1. Se desarrollará un reglamento para garantizar el cumplimiento de las densidades establecidas por proyecto
2. Se desarrollara un reglamento y catálogo de plantas que se pueden utilizar para reforestación
3. Se determinaras los tipos de estabilización de taludes
4. Las reglas y señalamiento y formas para garantizar la protección de los escurrimientos así como de las zonas de dunas
5. Se propondrán forman adecuada que sirvan para sensibilizar al personal y usuarios de las zonas sensibles del proyecto
6. Las capacidades que debe reunir el personal que realizara las verificaciones
7. El tipo de equipo para determinar alguna afectación

Periodo de aplicación
Toda la vida útil del proyecto

Índices de éxito de cumplimiento
Las superficies de áreas verdes y las áreas conservadas

Umbrales de alerta
Destrucción de dunas
Desecación de vegetación en áreas de escurrimientos

VII.3.6. Programa de Rescate de Fauna, que incluye la movilización y reubicación de ejemplares de fauna así como de nidos y/o madrigueras

Objetivos
Garantizar la protección de la vida silvestre así como los espacios considerados como zonas críticas para el desarrollo de la fauna

Alcances

1. Se desarrollara un catálogo de especies que se debe respetar incluyendo medidas de cuidado y protección y sobrevivencia
2. Se especificaran los procedimientos que deben seguirse para que previo a las acciones de preparación de las construcciones se garantice el rescate y la protección de especies
3. Se determinaran los sitios que podrán servir como reservorios temporales o viveros para garantizar el cuidado y sobrevivencia de la especies de fauna
4. Se especificaran los sitios donde se requiere realizar rescates de especies de fauna.
5. El tipo de acciones de sensibilización del personal y para los usuarios
6. Los métodos para monitorear y vigilar la protección de la vegetación y áreas frágiles para el desarrollo de la fauna
7. El tipo de personal que se requiere y la capacitación del personal
8. El tipo de equipo para determinar alguna afectación

Periodo de aplicación

Toda la vida útil del proyecto

Índices de éxito de cumplimiento

- Que se cumpla con la normatividad ambiental en particular que se observe la NOM-059-SEMARNAT-2001.
- Presencia de áreas con vegetación natural

Umbrales de alerta

Fauna muerta o afectada
Fauna nociva
Fauna domestica

VII.3.7. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA Y DE APOYO, EN LA QUE SE DELIMITARAN LAS ÁREAS QUE PODRÁN OCUPAR LOS RENTES DE TRABAJO, PATIOS E MANIOBRAS, BODEGAS Y OTRAS

Objetivos

Establecer el orden de la infraestructura a fin de evitar las afectaciones de áreas sensibles

Alcances

1. Se desarrollara criterios de los sitios done se pueden establecer frentes de trabajo para el desarrollo de las obras
2. El reglamento para los trabajadores y sanciones que placaran en caso de que no se cumpla con los reglamentos
3. Se determinaran los sitios que podrán servir como sitios temporales para almacenar restos de vegetación, despalmes y otros residuos derivados de la construcción
4. Medidas de seguridad del personal
5. Equipo necesarios
6. Métodos con los que se vigilara el cumplimiento de este programa
7. El tipo de personal que se requiere y la capacitación del personal
8. El tipo de equipo para determinar alguna afectación

Periodo de aplicación
Toda la vida útil del proyecto

Índices de éxito de cumplimiento
Garantizar el orden y garantizar las mejores cualidades del paisaje incluso durante las etapas más críticas del proyecto

Umbrales de alerta
Sitios de trabajo fuera de las zonas adecuadas

VII.3.8. Programa de Sensibilización y Educación Ambiental

Objetivos
Garantizar que el personal y los usuarios tengan conciencia de las medidas y los programas de protección ambiental

Alcances
1. Desarrollar código de señalamientos de protección ambiental para todos los componentes ambientales en especial los considerados críticos Especies de flora o fauna el riesgos y zonas sensibles, que deben establecerse de manera fija en el predio del proyecto
2. Coordinación con las empresa contratista para que estos puedan ser capacitados o sensibilizados sobre los diferentes programa de protección ambiental
3. Desarrollar reglamentos y garantizar su conocimiento de los contratistas y del personal que ejecute las obras, participe en la operación y mantenimiento del proyecto
4. El tipo de acciones de sensibilización del personal y para los usuarios
5. l tipo de personal que se requiere para la sensibilización y la capacitación del personal
6. El tipo de equipo para comprobar y verificar este programa

Periodo de aplicación
Toda la vida útil del proyecto

Índices de éxito de cumplimiento
Garantiza la protección ambiental mediante sensibilización

Umbrales de alerta
Falta de señalamientos en áreas sensibles o frágiles

VII.3.9. PROGRAMA DE GENERACIÓN AUTÓNOMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA, EN LA QUE SE ESTABLECERÁN TIPOS DE EQUIPOS NECESARIOS Y EL TIPO DE CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR PARA GARANTIZAR LA CORRECTA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ASÍ COMO UN PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGÍA Y DE COMBUSTIBLES

Objetivos
Garantizar la autonomía del proyecto en materia de suministro de energía eléctrica.

Alcances
1. Se determinara el tipo de equipos apropiados para la generación de energía eléctrica en las edificaciones
2. Se especificaran los procedimientos que deben seguirse la instalación

Periodo de aplicación
Toda la vida útil del proyecto

Índices de éxito de cumplimiento
Que se cumpla con la normatividad de la SENER

Umbrales de alerta
Emisión de combustibles por uso de combustibles fósiles

VII.4. CONCLUSIONES

Se considera que el proyecto de Costa Divina-Laguna del Mar, es viables primero porque el mismo, se insertará en dos parcelas que forman parte del Desarrollo Laguna del Mar, previamente autorizado en materia de impacto ambiental, cuyo emplazamiento aprovechará infraestructura ya instalada, con la que deberá conectarse al proyecto, que en un plazo de hasta 10 años se podrían producir impactos potenciales que ya fueron previstos, y que en este caso el promovente de Costa Divina-Laguna del Mar atenderá específicamente con las medidas, estrategias, un Sistema de Gestión que puede ser Vigilado, Monitoreado y Mejorado por la empresa promovente, que estará principalmente enfocado a impedir efectos negativos sobre la Laguna de Adair, sobre la zona de Duna Costera, así como sobre una pequeña fracción del sitio del proyecto que se encuentra inmersa dentro de una zona de uso público del ANP Alto Golfo de California y Delta del Rio Colorado, pero sobre todo porque el desarrollo del proyecto sin duda puede asegurar el cumplimiento de los ordenamientos jurídicos aplicables y porque la empresa promovente tiene la voluntad de lograr que la obra sea sostenible y no cause alteraciones y por el contrario pretende, 1) Generar impacto económicos y sociales positivos, 2) Prevenir, mitigar y compensar el Sistema Ambiental el sitio del proyecto y la región desde el punto de vista ambiental 3) Convertirse en un proyecto de punta para garantizar la conservación y mejoramiento ambiental y social.

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN

CONTENIDO

V.1 Formatos de presentación 2
V.1.1 Documentación legal 2
V.1.2 Planos definitivos 2
V.1.3 Fotografías 2
V.1.4 Reportes de Flora y Fauna 2
V.2 Referencias 2

V.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

V.1.1 DOCUMENTACIÓN LEGAL

Se agrega la documentación legal en los Anexos del Capítulo I.

V.1.2 PLANOS DEFINITIVOS

En el cuerpo del documento se incluyeron los planos disponibles, y en los anexos de los Capítulos II y IV.

V.1.3 FOTOGRAFÍAS

Las fotografías soporte de la presente MIA, se incluyen en el cuerpo del documento.

V.1.4 REPORTES DE FLORA Y FAUNA

Los reportes de flora y fauna se incluyen como Anexo del Capítulo IV.

V.2 REFERENCIAS

Arvizu Gutiérrez Harim Elmer, 2012. Magmatismo permo-triásico en el NW de Sonora, México: Inicio de la subducción y maduración de un margen continental activo. Tesis de Maestría, Geociencias Juriquilla. 250 pp.

Arvizu Harim E., Iriondo A., Izaguirre A., Chavez-Cavel G., Kamenov, G., Foster D., Lozano-Santa Cruz y Solís- Pichardo G., 2009. Gneises bandeados Paleoproterozocos (-1.76-1.73 Ga) de la zona de Canteras Puerto Peñasco: Una nueva ocurrencia de rocas de tipo basamento tipo Yavapai en el N de Sonora, México. Sociedad Geológica Mexicana. vol. 61, núm. 3, 2009, 375-402 pp.

Beveragemachine, 2016. Máquina desalinizadora de agua de mar. Consult ado en: Http://beveragemachine.es/3-seawater-desalinator-c.html

BOGES.2015. Código Penal del Estado de Sonora (Título Vigésimo Tercero / Delitos contra la Ecología). Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora.

BOGES. 2005. Programa Sectorial de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Sonora 2004-2009, Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, Número 35, Secc. XXVIII, 02 de mayo de 2005.

BOGES. 2005. Programa Sectorial de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Sonora 2004-2009, Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, Número 35, Secc. XXVIII, 02 de mayo de 2005.

BOGES. 2015. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sonora 2016-2021, Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, Tomo CXCVI, 12 de diciembre de 2015.

BOGES. 2015. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sonora 2016-2021, Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, Tomo CXCVI, 12 de diciembre de 2015.

BOGES. 2015. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora, Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, Tomo CXCV, Número 41, Secc. III, 21 de mayo de 2015.

BOGES. 2015. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora, Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, Tomo CXCV, Número 41, Secc. III, 21 de mayo de 2015.

BOGES. 2016. Plan Municipal de Desarrollo de Puerto Peñasco Sonora 2016-2021, Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, Tomo CXCVII, Número 4, Secc. VI, 14 de enero de 2016.

BOGES. 2016. Plan Municipal de Desarrollo de Puerto Peñasco Sonora 2016-2021, Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, Tomo CXCVII, Número 4, Secc. VI, 14 de enero de 2016.

BOGES.2009. Código Penal del Estado de Sonora (Título Vigésimo Tercero / Delitos contra la Ecología). Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora.

Burnett, E., E. Kandl and F. Croxen. 1993. Ciénega de Santa Clara: geologic and hydrologic comments. U.S. Bureau of Reclamation, Yuma, AZ.

CONAGUA .Comisión Nacional del Agua "Sistemas hidráulicos ambientales. Estrategias de gran visión para el abastecimiento de agua en ciudades y cuencas de la frontera norte en el periodo 1999-2025", Capitulo 2.

CONAGUA 2014. Comisión Nacional del Agua. Estadísticas del agua en México, 242 pp.

CONAGUA 2014. Subdirección técnica de la Comisión Nacional del Agua,. "Programa de medidas preventivas y de mitigación de sequía. Guía de elaboración para usuarios urbanos de agua potable y saneamiento".

CONAGUA, 2013. Comisión Nacional del Agua "Comunicado de prensa no. 033-13". Hermosillo Sonora.

CONAGUA, 2015. Comisión Nacional del Agua "Disponibilidad del agua subterránea (D.O.F.), Http://www.conagua.gob.mx/disponibilidad.aspx?n1=3&n2=62&n3=112.

CONAGUA, 2015. Comisión Nacional del Agua. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero (2603), Estado de Sonora. Diario Oficial de la Federación. 25 pp.

D.O.F. 1993. NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. Diario Oficial de la Federación, 22 de octubre de 1993.

D.O.F. 1993. NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. Diario Oficial de la Federación, 22 de octubre de 1993.

D.O.F. 1995. NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 13 de enero de 1995.

D.O.F. 1995. NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 13 de enero de 1995.

D.O.F. 1997. NOM-005-SEMARNAT-1997. Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal. Diario Oficial de la Federación, 20 de mayo de 1997.

D.O.F. 1997. NOM-005-SEMARNAT-1997. Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal. Diario Oficial de la Federación, 20 de mayo de 1997.

D.O.F. 1997. NOM-007-SEMARNAT-1997. Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas. Diario Oficial de la Federación, 30 de mayo de 1997.

D.O.F. 1997. NOM-007-SEMARNAT-1997. Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas. Diario Oficial de la Federación, 30 de mayo de 1997.

D.O.F. 1998. NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Diario Oficial de la Federación, 03 de junio de 1998.

D.O.F. 1998. NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Diario Oficial de la Federación, 03 de junio de 1998.

D.O.F. 1998. NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público. Diario Oficial de la Federación, 21 de septiembre de 1998.

D.O.F. 1998. NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público. Diario Oficial de la Federación, 21 de septiembre de 1998.

D.O.F. 2001. NOM-009-CONAGUA-2001. Inodoros para uso sanitario-Especificaciones y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación, 02 de agosto de 2001.

D.O.F. 2001. NOM-009-CONAGUA-2001. Inodoros para uso sanitario-Especificaciones y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación, 02 de agosto de 2001.

D.O.F. 2002. Código Penal Federal (Título Vigésimo Quinto / Delitos contra el Ambiente y la Gestión Ambiental). Diario Oficial de la Federación, actualización reforma 06 de febrero de 2002.

D.O.F. 2002. Código Penal Federal (Título Vigésimo Quinto / Delitos contra el Ambiente y la Gestión Ambiental). Diario Oficial de la Federación, actualización reforma 06 de febrero de 2002.

D.O.F. 2003. NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Diario Oficial de la Federación, 10 de abril de 2003.

D.O.F. 2003. NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Diario Oficial de la Federación, 10 de abril de 2003.

D.O.F. 2005. NOM-230-SSA1-2002. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Diario Oficial de la Federación, 12 de julio de 2005.

D.O.F. 2005. NOM-230-SSA1-2002. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Diario Oficial de la Federación, 12 de julio de 2005.

D.O.F. 2006. NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección Ambiental-Vehículos en circulación que usan diésel como combustible-Límites máximos permisibles de opacidad, procedimientos de prueba y características técnicas del equipo de medición. Diario Oficial de la Federación, 13 de septiembre de 2007.

D.O.F. 2006. NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección Ambiental-Vehículos en circulación que usan diésel como combustible-Límites máximos permisibles de opacidad, procedimientos de prueba y características técnicas del equipo de medición. Diario Oficial de la Federación, 13 de septiembre de 2007.

D.O.F. 2006. NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las característica, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Diario Oficial de la Federación, 23 de junio de 2006.

D.O.F. 2006. NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las característica, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Diario Oficial de la Federación, 23 de junio de 2006.

D.O.F. 2006. NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones de los combustibles para la protección ambiental. Diario Oficial de la Federación, 30 de enero de 2006.

D.O.F. 2006. NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones de los combustibles para la protección ambiental. Diario Oficial de la Federación, 30 de enero de 2006.

D.O.F. 2009. NOM-015-CONAGUA-2007. Infiltración artificial de agua a los acuíferos.-Características y especificaciones de las obras y del agua. Diario Oficial de la Federación, 18 de agosto de 2009.

D.O.F. 2009. NOM-015-CONAGUA-2007. Infiltración artificial de agua a los acuíferos.-Características y especificaciones de las obras y del agua. Diario Oficial de la Federación, 18 de agosto de 2009.

D.O.F. 2010. 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. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010.

D.O.F. 2010. 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. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010.

D.O.F. 2011. NOM-001-CONAGUA-2011. Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación, 17 de febrero de 2012.

D.O.F. 2011. NOM-001-CONAGUA-2011. Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación, 17 de febrero de 2012.

D.O.F. 2012. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Diario Oficial de la Federación, 07 de septiembre de 2012.

D.O.F. 2012. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Diario Oficial de la Federación, 07 de septiembre de 2012.

D.O.F. 2013. NOM-138-SEMARNAT-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. Diario Oficial de la Federación, 10 de septiembre de 2013.

D.O.F. 2013. NOM-138-SEMARNAT-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. Diario Oficial de la Federación, 10 de septiembre de 2013.

D.O.F. 2013. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018. Diario Oficial de la Federación, 12 de diciembre de 2013.

D.O.F. 2013. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018. Diario Oficial de la Federación, 12 de diciembre de 2013.

D.O.F. 2013. Programa Sectorial de Turismo 2013-2018. Diario Oficial de la Federación, 13 de diciembre de 2013.

D.O.F. 2013. Programa Sectorial de Turismo 2013-2018. Diario Oficial de la Federación, 13 de diciembre de 2013.

D.O.F. 2015. NOM-041-SEMARNAT-2015. 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. Diario Oficial de la Federación, 10 de junio de 2015. Actualización última reforma publicada 14 de octubre de 2015.

D.O.F. 2015. NOM-041-SEMARNAT-2015. 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. Diario Oficial de la Federación, 10 de junio de 2015. Actualización última reforma publicada 14 de octubre de 2015.

Ficha informativa de los humedales RAMSAR versión 2006-2008. Humedales de Bahía de Adair. 28 pág.

Ficha informativa de los humedales RAMSAR versión 2006-2008. Humedales de Bahía de Adair. 28 pág.

Galicia M.A., 2014. Manifestación de impacto ambiental, modalidad particular Solicitud de concesión de zona federal marítimo terrestre y terreno ganado al mar para el restaurante de mariscos y coctelera "Aquí es con Flavio", municipio de Puerto Peñasco, Sonora. Marzo de 2004.

Greenpeace, 2008. "Del cambio turístico al desastre. Septiembre de 2008". Http://www.greenpeace.org/mexico/global/mexico/report/2008/10/cambio_climatico_desastre_tur%c3%adstico.pdf.

H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco. Fonatur., "Programa de desarrollo urbano de centro de población de Puerto Peñasco" 214 pp.

INEGI, 1984. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información. Geología de la República Mexicana Estado de Sonora. 18-25 pp.

INEGI, 1990. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información. "Estudio hidrológico del estado de Sonora". 139 pp.

Kaiser, 2014.Manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto "Desarrollo turístico inmobiliario Laguna del mar", Puerto Peñasco Sonora, México. 375 pp.

Limón B., 2016. La voz Arizona. Puerto Peñasco, 'un destino seguro': alcalde. http://www.lavozarizona.com/story/noticias/2016/08/17/puerto-peasco-un-destino-seguro-kiko-munro/88904458/

Mareas en el golfo de california, Tabla de Mareas. Consultado en http://www.tablademareas.com/mx/baja-california-golfo.

Merriam, R. 1969. Source of sand dunes of southeastern California and northwestern Sonora, México. Geological Society of America Bulletin 80(3): 531-534 pp.

Morales Pérez R.A., Gutiérrez de Velasco G., 1989. "Mareas en el golfo de California", Geof. Int., vol 28-1, 25-43 pp.

PRONACOSE, 2014. Programa Nacional Contra la Sequía. Política Pública Nacional para la Sequía Documento Rector. 67 pp.

PRONACOSE, 2014. Programa Nacional Contra la Sequía. Programa de medidas preventivas y de mitigación de sequía. Consejo de Cuenca Alto Noroeste, 340 pp.

Rangin, C., 1977, Tectónicas sobrepuestas en Sonora Septentrional. Bol. Instituto de Geología UNAM. V. 1, No. 1, 44-47 pp.

Ripa P. y Velázquez G, 1993. "Modelo undimensional de la marea en el golfo de California", Geofísica Internacional, vol. 32, núm. 1, 41-56 pp.

SEMARNAT 2004, Secretaria de Marina y Recursos Naturales, consultado en Http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiradocs/documentos/son/estudios/2004/26so2004hd017.pdf

SEMARNAT, 2011. Secretaría de Marina y Recursos Naturales. "Compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales". Organismo de cuenca noroeste estado de sonora. Gobierno federal.

Shen Zhen J&D. Drinking water equipment Co., Ltd. Máquina desalinizadora de agua de mar. Http://beveragemachine.es/3-seawater-desalinator-c.html.

SMN 2016, Servicio Meteorológico Nacional. Información climatológica del estado de sonora. Estadística histórica Sonora, Puerto Peñasco, estación meteorológica 00026118. Consultado en http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=son

SMN 2016, Servicio Meteorológico Nacional. Información climatológica del estado de Sonora. Estadística histórica Sonora, Puerto Peñasco, estación meteorológica 00026072. Consultado en http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=son

Taddei Bringas Jorge Luis, Navarrete Hinojosa María de los Ángeles, Taddei Arriola Pablo Daniel, Cabanillas López Rafael, 2014. Estimación del potencial de energías renovables en el estado de Sonora. Revistas Epistemus. 84-94 pp.

Windfinder. 2016. "Estadísticas del viento y tiempo". Consultado en https://es.windfinder.com/windstatistics/bahia-la-choya?fspot=puerto_penasco.