



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Área que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**.
- III. Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.
- IV. Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP 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 del titular:** MTRO. RICARDO JAVIER CÁRDENAS GUTIÉRREZ

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69, en la sesión celebrada el **19 de abril del 2024**.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69.pdf

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Delegación Baja California

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

Modalidad B - Particular

Sector Turístico Federal

Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

CONSULTA PUBLICA

“Cielo Mar: Fraccionamiento Inmobiliario Turístico Sustentable”



Promovente:

Elaboró:



Ensenada, Baja California, a 25 de agosto de 2022.

Contenido

I.	Datos generales del proyecto y del promovente.	1
I.1	Datos generales del proyecto.	1
I.1.1	Nombre del proyecto.	1
I.1.2	Ubicación del proyecto.	1
I.1.3	Duración del proyecto.....	1
I.2	Datos generales del promovente 1	1
I.2.1	Nombre o razón social.	1
I.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del promovente.	1
I.2.3	Datos del representante legal.	1
I.2.4	Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.	1
I.3	Responsable de la elaboración del documento técnico unificado.....	2
I.3.1	Nombre del responsable técnico del DTU en materia de impacto ambiental.	2
I.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	2
I.3.3	Dirección del responsable técnico del documento.	2
I.3.4	Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el documento en materia forestal y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo.	2
II.	Descripción del Proyecto.	3
II.1	Información general.	3
II.1.1	Naturaleza del proyecto.....	3
II.1.2	Objetivo del proyecto.	4
II.1.3	Ubicación física.	4
II.1.4	Urbanización del área.	11
II.1.5	Inversión requerida.....	12
II.2	Características particulares del proyecto.	13
II.2.1	Dimensiones del proyecto.....	15
II.2.2	Representación gráfica regional.	16
II.2.3	Representación gráfica local.	17

II.2.4. Preparación del sitio.	19
II.2.5. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.	20
II.2.6. Descripción de obras asociadas a la construcción del proyecto.	21
II.2.7. Estimación del peso por especie de materias primas forestales derivadas del CUS.	27
II.2.9. Operación y mantenimiento.	29
II.2.10. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.	32
II.2.11. Programa de trabajo.	32
II.2.12. Generación y manejo de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	32
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo.	36
III.1 Ordenamientos jurídicos federales.	36
III.1.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	37
III.1.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA.)	38
III.1.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	42
III.1.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	44
III.1.8 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	50
III. 2 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).	68
III.3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.	81
III.4 Normas Oficiales Mexicanas.	96
III.5 Planes y Programas Nacionales y Estatales.	97
III.6 Otros instrumentos.	104
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario ambiental.	109
IV.1 Delimitación del Área de Estudio.	109
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA).	110
IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental.	110
IV.2.1.1 Medio abiótico.	113
IV.2.1.2 Medio biótico.	143

IV.2.1.2.1 Análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.	164
IV.2.1.2.2. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.	170
IV.2.1.2.3. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el cambio del uso de suelo se mantenga.	173
IV.2.2.3 Medio Socioeconómico.....	209
IV.2.2.4 Paisaje	223
IV.2.2.5 Análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la vegetación forestal.....	231
IV.3 Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.....	250
IV.4 Diagnóstico ambiental.	266
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.	268
V.1 Identificación de impactos.	268
V.3. Valoración de los impactos.	290
V.4. Conclusiones.....	294
VI. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.....	297
VII. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.....	301
VII.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	301
VII.2 Impactos Residuales.	311
VII.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.	312
VII.4 Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.....	314

VIII.	Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.....	317
VIII.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	317
VIII.2	Descripción y análisis del escenario con proyecto.	317
VIII.3	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.	317
VIII.4	Pronóstico ambiental.....	318
VIII.5	Programa de Manejo Ambiental.....	319
VIII.6	Seguimiento y control.....	324
IX.	Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.....	325
IX.1.	Formatos de presentación.....	325
IX.1.1	Planos definitivos.....	325
IX.1.2	Fotografías.....	325
IX.1.3	Videos.....	325
IX.1.3	Listas de flora y fauna.....	325
IX.2.	Glosario de términos.....	325
IX.3	Bibliografía consultada.....	330
Anexo III.	Programa de rescate y reubicación inmediata de vegetación nativa.....	356

I. Datos generales del proyecto y del promovente.

I.1 Datos generales del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Cielo Mar: Fraccionamiento Inmobiliario Turístico Sustentable.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El polígono que delimita el área donde se pretende realizar el proyecto de fraccionamiento turístico se ubica dentro de la Parcela No. 189 Z-1 P-1 Fracción “A” del Ejido Reforma Agraria Integral, a 27.0 km al sur del poblado El Rosario de Arriba, Municipio de San Quintín, Baja California por camino de terracería.

I.1.3. Duración del proyecto.

El tiempo de vida útil del proyecto es de 99 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

I.2.3. Datos del representante legal.

I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

Ensenada, Baja California

I.3 Responsable de la elaboración del documento técnico unificado.

I.3.1. Nombre del responsable técnico del documento técnico unificado en materia de impacto ambiental.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

I.3.3. Dirección del responsable técnico del documento.

I.3.4. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el documento en materia forestal y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo.

a. Nombre

b. Domicilio

c. Número de inscripción en el Registro Forestal Nacional.

Persona Física Prestadora de Servicios Técnicos Forestales, inscrito en el Libro Baja California,

(La firma del responsable en materia forestal se encuentra enseguida de la Declaratoria al final del documento).

II. Descripción del Proyecto.

II.1 Información general.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

Se pretende realizar la construcción de un fraccionamiento turístico inmobiliario residencial de baja densidad en un predio costero de 163,535.63 m² (16-35-35.63 Ha). La zonificación del desarrollo comprende área residencial tipo unifamiliar, además de áreas verdes (naturales, jardines y vivero) y otras instalaciones de infraestructura. El proyecto incluye el desarrollo de una vialidad interna, sistemas de distribución de agua potable, electricidad y recolección de aguas residuales. Se proyecta construir una planta desaladora y una planta de tratamiento de aguas residuales. Todas las aguas residuales tratadas serán empleadas para riego en el mismo desarrollo. El sitio seleccionado para el proyecto se encuentra dentro de la Parcela No. 189 Z-1 P-1 Fracción “A” del Ejido Reforma Agraria Integral, a 27.0 km al sur del poblado El Rosario de Arriba, Municipio de San Quintín, Baja California. En general, las secciones residenciales contarán con una serie de atributos escénicos, naturales y artificiales, que aunado a su diseño arquitectónico integrado al paisaje permitirá un desarrollo turístico integral de primer nivel.

En cuanto al sector económico que pertenece al proyecto, se puede decir que la calidad del diseño y de los atributos naturales del predio seleccionado permitirán incrementar modestamente la infraestructura turística del estado y a la vez generar empleos bien remunerados durante las fases de construcción y operación del desarrollo, además de coadyuvar al crecimiento económico e influir también positivamente en las comunidades del Municipio de San Quintín, Baja California.

En cuanto al horizonte del tiempo para las etapas de preparación del sitio y construcción se contempla un horizonte de tiempo de cinco años. La etapa de operación será permanente y sin límite previsto. El proyecto de construcción será de una etapa con duración máxima de cinco años. Las actividades son: preparación del sitio, construcción de infraestructura y bienes inmuebles, y operación (ver Apartado II.2 Características particulares del proyecto). Debido a la naturaleza del proyecto, una parte significativa de la vegetación presente en el predio será removida, no obstante, se llevará a cabo un extenso programa de manejo ambiental, incluyendo el rescate y reubicación de especies vegetales, las cuales se mantendrán en buen estado dentro de un vivero que tendrá el

carácter de temporal. La mayoría de estas plantas rescatadas serán reubicadas en espacios adecuados dentro del desarrollo. Se contará también con un vivero para la reproducción de plantas nativas con el objetivo de repoblar a futuro áreas específicas para ornato. Para la fauna local se implementarán programas dirigidos de protección. En cuanto a los impactos ambientales identificados y evaluados mediante este estudio, se propondrá disminuirlos en el mayor grado posible a través de medidas de prevención y mitigación puntuales. Se desarrollará un además un Programa de Vigilancia Ambiental permanente para asegurar el cumplimiento de estas medidas además de las que dicten las autoridades correspondientes.

II.1.2 Objetivo del proyecto.

El proyecto denominado Cielo Mar es un fraccionamiento inmobiliario turístico que pretende crear espacios habitacionales, por lo que el presente Documento Técnico Unificado, modalidad B, se realiza con el objetivo de gestionar la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, así como el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, de vegetación de zonas áridas a uso de suelo inmobiliario turístico, en el predio ubicado dentro de la Parcela No. 189 Z-1 P-1 Fracción “A” del Ejido Reforma Agraria Integral, a 27.0 km al sur del poblado El Rosario de Arriba, Municipio de San Quintín, Baja California por camino de terracería.

II.1.3 Ubicación física.

El predio seleccionado para el proyecto se ubica dentro de la Parcela No. 189 Z-1 P-1 Fracción “A” del Ejido Reforma Agraria Integral, Delegación El Rosario, Municipio de San Quintín, Baja California. En las Figuras II.1 y II.2 se presenta la ubicación del polígono que delimita el predio seleccionado para el proyecto inmobiliario turístico, incluyendo el cuadro de construcción (coordenadas UTM, 11R, Datum WGS84).



Figura II.1. Macro localización del sitio seleccionado para el proyecto.

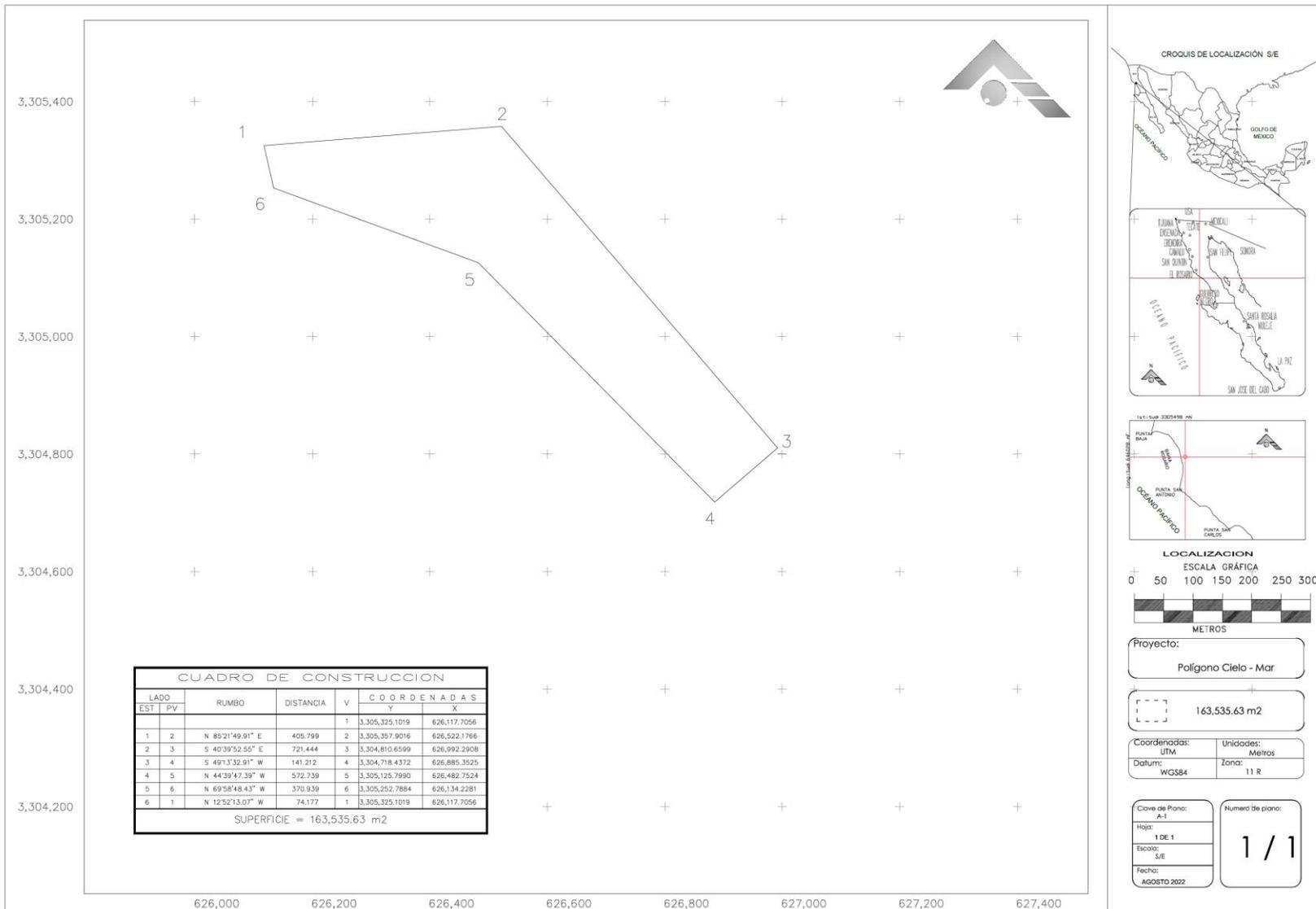


Figura II.2. Plano que muestra el polígono del predio seleccionado para el proyecto. Área solicitada para CUSTF: 16-35-35.63 Ha (Coordenadas en m, sistema UTM, 11R, Datum WGS84). Ver plano anexo.

Tabla III Cuadro de construcción del polígono del predio seleccionado para el proyecto
 (Coordenadas en m, sistema UTM, 11R, Datum WGS84). Ver plano anexo.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	3,305,325.1019	626,117.7056
1	2	N 85°21'49.91" E	405.799	2	3,305,357.9016	626,522.1766
2	3	S 40°39'52.55" E	721.444	3	3,304,810.6599	626,992.2908
3	4	S 49°13'32.91" W	141.212	4	3,304,718.4372	626,885.3525
4	5	N 44°39'47.39" W	572.739	5	3,305,125.7990	626,482.7524
5	6	N 69°58'48.43" W	370.939	6	3,305,252.7884	626,134.2281
6	1	N 12°52'13.07" W	74.177	1	3,305,325.1019	626,117.7056
SUPERFICIE = 163,535.63 m ²						

Selección del sitio.

Además de los derechos de propiedad del terreno claramente establecidos, para la selección del sitio se han considerado varios elementos que justifican la selección.

- ⊕ La condición rústica del predio y su topografía interesante permitirán crear los paisajes únicos para el disfrute de los nuevos propietarios y de los usuarios en plan turístico.
- ⊕ La tranquilidad del lugar, colindante a la costa del Océano Pacífico en concordancia con el tipo de proyecto inmobiliario, será la combinación ideal para crear ambientes de agradable esparcimiento, y recreación.
- ⊕ El grado de heterogeneidad paisajística presente en el terreno crea un ambiente interesante para actividades recreativas como el senderismo y el ciclismo.
- ⊕ El predio está ubicado en una zona rural a una distancia mayor a 200.0 km de oleoductos, poliductos, gasoductos y ductos de cualquier tipo, propiedad de Petróleos Mexicanos o de particulares.
- ⊕ El predio está ubicado a una distancia mayor a 200 km de aeropuertos y zonas industriales.
- ⊕ El predio está ubicado en una zona donde no existen cuerpos superficiales permanentes de agua ni zonas de inundación.

- ⊕ No está ubicado en una zona que presente fallamientos o hundimientos del terreno activos por sobreexplotación de aguas subterráneas y tampoco existen predios considerados de alta producción agrícola o forestal.
- ⊕ El sitio, en su estado actual, no es apto para ningún tipo de cultivo.

Criterios técnicos.

El predio seleccionado es una fracción de terreno que ha sido poco intervenida por actividades antrópicas, las actividades principales que se han desarrollado son: caminos de terracería; vivienda unifamiliar; ganadería extensiva, y turismo de bajo impacto.

Fisiográficamente, el predio es una terraza costera colindante con cantiles medios y altos, en general las pendientes son suaves, aumentando en las colindancias hacia el este. La condición combinada de terrenos poco consolidados y topografía mayormente plana facilita la posible conformación de terrazas (corte y nivelación) para construcciones. La forma alargada del predio en dirección norte-sur permite una mejor utilización del paisaje, y una mejor distribución de los elementos arquitectónicos. Por otro lado, estas mismas condiciones favorables, permitirán la creación de corredores naturales que se integrarán positivamente al desarrollo y a los predios exteriores. Por otro lado, el predio está bien comunicado por un camino existente de terracería (no es necesario la creación de nuevos caminos) que enlaza el predio del proyecto con el poblado de El Rosario y con la carretera transpeninsular.

Criterios ambientales.

En el área de estudio fue seleccionada por sus características geológicas, edafológicas, y por sus posibilidades como prospecto inmobiliario, principalmente. No obstante, se pretende realizar las actividades de cambio de uso de suelo y construcción inmobiliaria con una política de impactos controlados, medidas de mitigación y sin comprometer la viabilidad de los elementos ambientales intervenidos.

Se buscará que el desarrollo ocurra en etapas sucesivas de tal manera que permita el monitoreo continuo de las principales variables ambientales, se buscará la sustentabilidad y el equilibrio permanente con el ecosistema que dará soporte al proyecto.

En el predio predomina la vegetación nativa con especies características de vegetación halófila xerófila en transición con elementos de matorral rosetófilo costero, ambientalmente se encuentra

en estado de estrés eólico debido a la predominancia de fuertes vientos la mayor parte del año y por las particularidades de relieve y del tipo de suelo. Sin embargo, en términos generales la vegetación presente se encuentra poco intervenida, en cuanto a su estado de conservación en la mayoría de la superficie del predio seleccionado se encuentran plantas de alta resistencia a suelos salinos y condiciones ambientales desfavorables, representativas de los ambientes desérticos de la parte central costera de la Península de Baja California.



Foto II.1. Paisaje general de la parte central del sitio del proyecto.

El sitio de interés seleccionado presenta una relativa baja diversidad de flora y fauna, comparada con otras regiones cercanas o con la diversidad reportada en general para el desierto central de Baja California. En particular, en este ecosistema los vientos dominantes soplan e impactan significativamente a la vegetación debido a su relieve predominantemente de planicie, afectando los estratos presentes en lomeríos al Este y Sureste principalmente, cuya condición genera el agrietamiento del suelo que se puede observar en más de la mitad del predio.

Una de las medidas de mitigación de los impactos ambientales asociados al desmonte de vegetación nativa es la zonificación estratégica de áreas verdes y jardines para introducir las plantas nativas que sean rescatadas en la etapa de preparación de sitio. Como parte de esta medida se contempla la creación de un vivero temporal donde podrán ser colocadas las plantas rescatadas por el tiempo que sea necesario hasta su reubicación final. El programa de propagación de plantas nativas se realizará en conjunto y con la asesoría de expertos biólogos botánicos de instituciones y universidades.

Las actividades mencionadas anteriormente forman parte del plan de manejo ambiental y del programa de protección y conservación de flora y fauna que propone el promovente. Por otro lado, muchas de las especies de fauna presente en este tipo de vegetación tienen la capacidad de desplazarse o migrar a sitios aledaños, situación que será tomada en cuenta para el diseño e implementación de los programas mencionados.

Otro factor que se considera es la presencia de mantos freáticos y su posible afectación. De acuerdo con la carta hidrológica de aguas subterráneas (INEGI H11-9) el predio seleccionado se encuentra localizado en una unidad de material no consolidado con posibilidades medias, donde la precipitación en el sitio es escasa. Respecto a la hidrología superficial se tiene un coeficiente de escurrimiento del 5 -10 % en la zona, cuyo aporte al subsuelo es poco significativo. Considerando las características de hidrológicas del sitio, se tiene proyectado construir una planta desaladora con tecnología de ósmosis inversa, y de esta forma solucionar en forma autónoma la necesidad de agua sin ejercer presión sobre los pocos recursos disponibles de agua subterránea.

Criterios socioeconómicos.

El proyecto inmobiliario beneficiará en forma significativa a los habitantes locales y de la región en general durante todas y cada una de las etapas del proyecto, generando empleos directos e indirectos. Asimismo, diversos proveedores de la región serán beneficiados en forma continua por

la compra de materiales de construcción, alimentos, combustibles, refacciones e insumos varios, así como la contratación de servicios profesionales especializados. Estos últimos provenientes de las ciudades al norte del estado, de diversas partes del país y posiblemente del extranjero. Asimismo, se prevé que el proyecto iniciará una cadena productiva en la que estaría implícita la generación de una derrama económica para el municipio, el estado y la federación mediante una significativa inversión de capital (inversión nacional e inversión extranjera directa), generación de divisas y contribuciones por impuestos y pago de derechos.

Criterios de carácter general

- ✓ El predio está ubicado fuera de zonas arqueológicas e históricas conocidas o registradas ante el INAH.
- ✓ El predio está ubicado lejos de centros de población o rancherías que pudieran ser afectados negativamente por ruido, polvo o cualquier molestia que pudiera generar la actividad, sobre todo en su fase de construcción.
- ✓ El predio cuenta con camino de fácil acceso (brecha de terracería) para la transportación de personal, maquinaria, equipos e insumos.
- ✓ El predio cuenta con un atractivo natural que hará de este proyecto un desarrollo único, su espléndido paisaje. En este sentido, se está trabajando intensamente en lograr que cada elemento del proyecto se integre positivamente en cuanto a su diseño funcional y, por supuesto, en cuanto a su arquitectura.

Analizando los criterios mencionados se puede concluir que el proyecto formulado en el sitio propuesto es viable técnica y ambientalmente si se aplican a fondo los programas de manejo ambiental propuestos, así como todas las medidas de prevención y mitigación que la autoridad señale. Actualmente este es uno de los pocos prospectos inmobiliarios turísticos sustentables en la región, que por sus ubicación, diseño y grado de sustentabilidad tendrá un impacto socioeconómico relevante.

II.1.4 Urbanización del área.

Todas las obras del proyecto inmobiliario y sus servicios asociados se proyecta construirlos en una zona rural no urbanizada. La ejecución del proyecto demandará recursos humanos, insumos y materiales para las diversas actividades y obras involucradas en las etapas de preparación,

construcción y operación. Se tiene previsto que estas necesidades sean cubiertas con personas de las poblaciones circunvecinas, donde se cuenta con infraestructura que puede ser aprovechada, principalmente en el poblado El Rosario y en la región de San Quintín que se encuentra bien comunicada a través de carretera de pavimento y brecha de terracería.

El agua necesaria para las obras de las etapas de preparación y operación será generada por una planta desaladora, misma que será de los primeros elementos de infraestructura que serán construidos. La energía eléctrica será provista por generación propia mediante plantas generadoras, así como el empleo de un campo de paneles solares. Como se ha mencionado, el proyecto se desarrollará en una zona completamente rural. Inicialmente se instalará una caseta de vigilancia equipada con baños portátil, agua potable almacenada en un tanque y energía eléctrica suministrada mediante moto generador portátil. Esta caseta funcionará como servicio de apoyo para los operadores y auxiliares que trabajarán en la preparación de los sitios y construcción, específicamente el uso de los baños y un pequeño comedor. A los trabajadores se les llevarán sus alimentos diarios para la jornada de trabajo. Todos los residuos de tipo doméstico (basura) generados por los trabajadores serán conservados en los vehículos y llevados cada día para su disposición final. El personal que trabajará en las obras de construcción no pernoctará en el sitio. Los combustibles requeridos para el funcionamiento de los vehículos de transporte y de todos los equipos serán abastecidos mediante tanques para almacenamiento de combustibles dentro del sitio del proyecto.

II.1.5 Inversión requerida.

Inversión requerida

La proyección económica del monto de inversión requerida se expresará en dólares americanos por razones de las variaciones que se presentan en los mercados y tipos de cambio, además del hecho de que algunos de los insumos y maquinaria que se requiere son de fabricación extranjera total o de patente, no obstante que sean colocados por medio de proveedores nacionales.

Bajo esta consideración se tiene una incertidumbre implícita para poder precisar el monto total o final resultante en el proyecto, sin embargo, se prevé un monto total de aproximadamente \$15 millones de dólares americanos, cantidad equivalente a una suma de \$300 millones de pesos mexicanos, tomando como base el tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en

moneda extranjera, publicadas en el Diario Oficial de la Federación al momento del cálculo (\$20.00 pesos por dólar, USA).

II.2 Características particulares del proyecto.

Se pretende realizar la construcción de un fraccionamiento turístico inmobiliario residencial de baja densidad en un predio costero de 163,535.63 m² (16-35-35.63 Ha). La zonificación del desarrollo comprende infraestructura urbana, área residencial tipo unifamiliar (48 lotes), además de áreas verdes (naturales, jardines y vivero) y otras instalaciones de recreación. El proyecto incluye el desarrollo de una vialidad interna, sistemas de distribución de agua potable, electricidad y recolección de aguas residuales. Se proyecta construir una planta desaladora y una planta de tratamiento de aguas residuales. Todas las aguas residuales tratadas serán empleadas para riego en el mismo desarrollo. La sección residencial turística contará con una serie de atributos escénicos naturales, que aunado a su diseño arquitectónico integrado al paisaje permitirá un desarrollo turístico integral de primer nivel.

Los principales elementos que componen el proyecto y sus áreas respectivas son los siguientes:

Obras permanentes

- Lotes residenciales
- Vialidad central
- Pozo playero
- Desaladora
- Estación de bombeo
- Cisterna
- CFE (subestación)

Zonas destinadas para vegetación

- Área de reserva
- Áreas verdes (jardines y camellones)
- Vivero temporal

(Ver plano anexo)

El proyecto comprende en la etapa de preparación de sitio, la remoción de la vegetación nativa de acuerdo con la zonificación del proyecto (lotes, vialidad, áreas verdes) y el trazo de delimitación de las superficies mediante GPS diferencial, estacas y otras marcas físicas en base al plano arquitectónico y a la autorización respectiva. Los movimientos de tierra serán necesarios para las actividades de corte, relleno, compactación y nivelación del terreno. La compactación, nivelación de pendientes que sean requeridas, serán auxiliadas por una cuadrilla de trabajadores con apoyo de la siguiente maquinaria: motoconformadora, vibro compactador, retroexcavadora y pipa de agua. Los detalles de las etapas de preparación del sitio y construcción se presentan más adelante en el apartado correspondiente.

Vivero de plantas rescatadas e invernadero de plantas de nativas.

Como parte del proyecto se construirá y acondicionará un vivero para el mantenimiento de las plantas que sean rescatadas por el cambio de uso de suelo. Además, se instalará un invernadero con la finalidad de controlar un ambiente óptimo para el adecuado crecimiento de plantas nuevas, sobre todo aquellas que no resultan favorables para la germinación y desarrollo de plántulas. Las especies propagadas serán seleccionadas por sus características biológicas, fortaleza, viabilidad, fácil manejo y reproducción. Se producirá un número de plantas suficiente para reforestar en áreas modificadas y jardines zonificados, favoreciendo la densidad del predio como actualmente se encuentra. La ubicación y tamaño de las instalaciones de vivero e invernadero están por definirse.

Aspectos particulares de las obras

La altura de las edificaciones en las áreas residenciales será de uno y dos niveles máximo. Respecto a los lotes de tipo residencial, tendrán de dos a tres cajones para estacionamiento cada uno; las otras instalaciones de uso común tendrán un cajón por cada 500 m² de área ocupada.

Por otra parte, la vialidad será asfaltada, lo que permitirán el acceso a cada uno de los lotes e incluirán los servicios típicos de un fraccionamiento, incluyendo aceras, guarniciones, camellón, alumbrado público, plantas ornamentales nativas y se contará con drenaje pluvial. La avenida principal incluirá un camellón con jardinería. La introducción de los servicios como agua, drenaje sanitario, electricidad y teléfono será por medio de líneas subterráneas.

Reglamentación

Dado que las residencias a construir en cada lote serán conforme a los gustos y necesidades de los propietarios, se requiere regular su construcción y diseño para así lograr establecer estos conceptos integradores al paisaje natural, por lo que su diseño y construcción se sujetarán a lo descrito en el reglamento interno de construcción y criterios de diseño arquitectónico del desarrollo inmobiliario “Cielo Mar”. Como parte de las regulaciones está someter cada diseño arquitectónico de manera previa a su construcción ante un Comité de Revisión, para asegurar que todos los desarrolladores y/o propietarios de cada lote del proyecto cumplan con los lineamientos de diseño definidos, tales como: jardinería, iluminación exterior, señalización, materiales, alturas; así como cualquier modificación, ampliación o remodelación de cualquier desarrollo en la zona. Asimismo, para la definición final de los elementos arquitectónicos del desarrollo se considerarán los siguientes criterios:

- Vegetación existente con recomendaciones para su conservación, remoción y/o reubicación.
- Desagüe de aguas pluviales.
- Patrones de viento.
- Vistas potenciales y existentes.
- Topografía del terreno.
- Envoltentes de construcción.
- Ubicación de servicios públicos existentes.
- Coeficientes de usos de suelo.

II.2.1. Dimensiones del proyecto.

- a) Superficie total del predio. La superficie total del predio del proyecto es 163,535.63 m² (16-35-35.63 Ha).
- b) Superficie por afectar directamente por la construcción del proyecto será de 76,139.34 m² (07-61-39.34 Ha) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio, lo que representa el 46.55% del predio solicitado para CUSTF. Esta misma superficie es la destinada para las obras permanentes.
- c) Superficies del predio, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Tabla II.II Elementos del conjunto de construcción, y superficie que abarcarán del área para CUSTF.

TABLA DE USOS		
SIMBOLOGIA	USO	AREA (M2)
	CALLES	16,874.36
	48 LOTES	58,648.34
	INFRAESTRUCTURA	616.64
	RESERVA	87,396.29
163,535.635 m ²		

II.2.2. Representación gráfica regional.

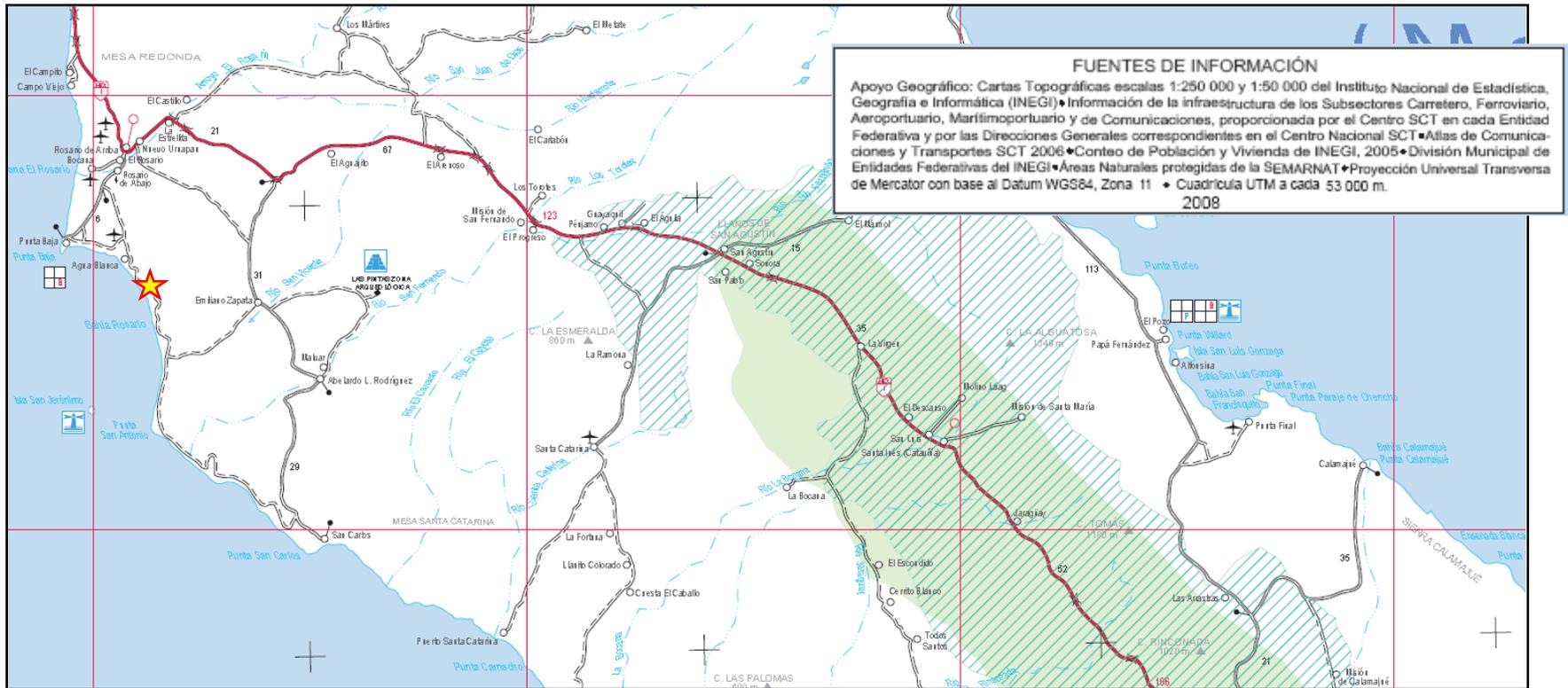


Figura II.3. Ubicación del polígono del proyecto. Se muestran la Carretera Transpeninsular desde la región de El Rosario hasta el poblado Las Arrastras; una sección del Golfo de California a la altura de Calamajué; el Océano Pacífico desde Campo Viejo hasta el Puerto Santa Catarina y Punta Canoas (a partir de Mapa SCT Baja California, 2008).

II.2.3. Representación gráfica local.



Figura II.4. Macro localización del polígono de seleccionado para el proyecto, carreteras, caminos vecinales, y rasgos principales en la región.

Se presenta el trazo y ubicación geográfica del predio en plano georreferenciado. El polígono georreferenciado representa la superficie sujeta a Cambio de Uso de Suelo. En el Anexo I de este documento se presentan los planos que contienen los cuadros de construcción con las coordenadas de estos mismos polígonos.

	Superficie total (m ²)	Superficie del predio que cuenta con vegetación forestal (m ²)	Superficie del predio que será sujeta a CUSTF (m ²)
Proyecto Cielo-Mar	163,535.63	163,535.63	163,535.63

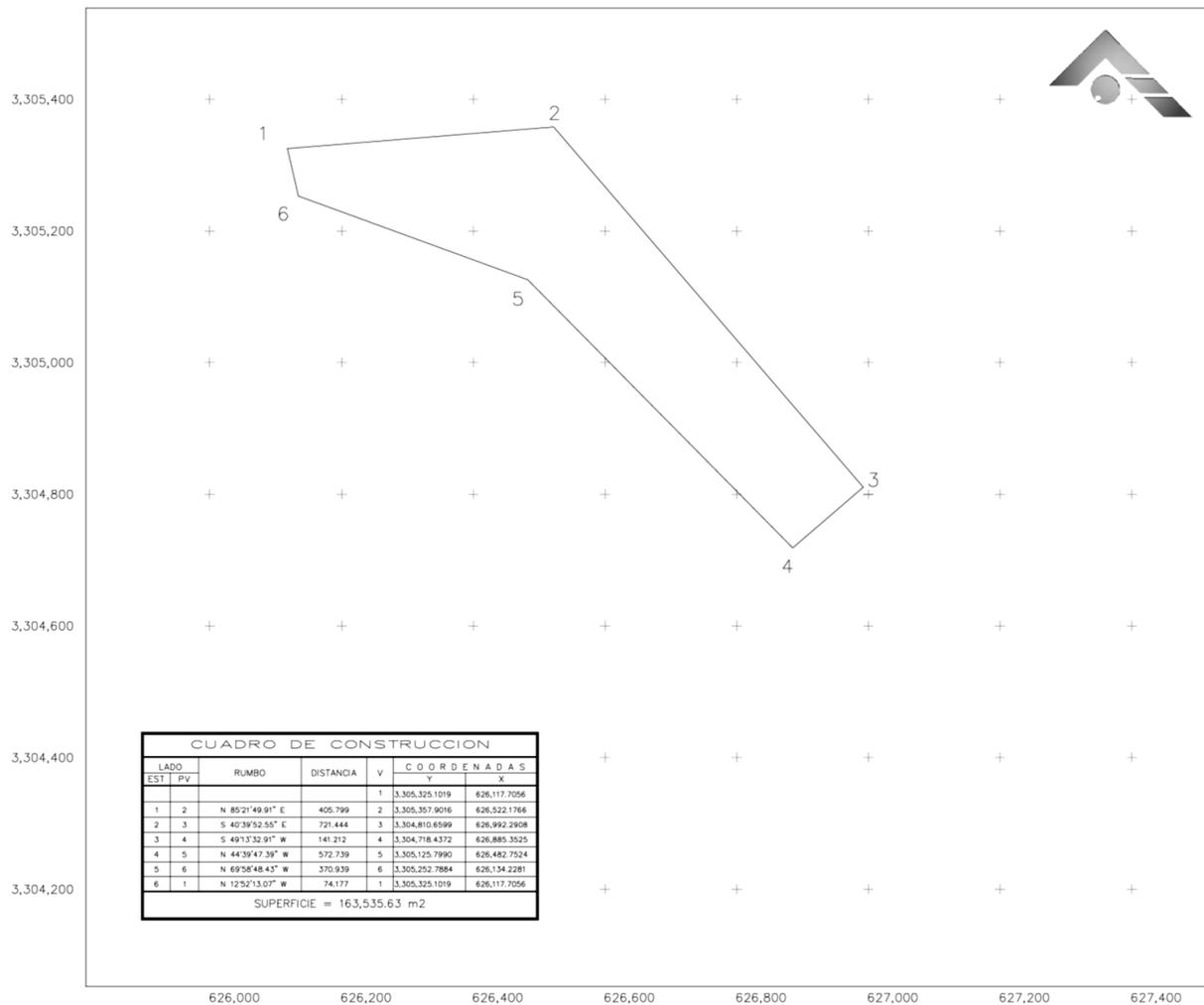


Figura II.5. Área solicitada para CUSTF. Coordenadas en Sistema UTM 11R (unidades en m, Datum WGS84).

II.2.4. Preparación del sitio.

La etapa de preparación del sitio consiste en el desarrollo de la planeación de todas aquellas actividades que involucran la modificación de la zona en la que se pretende desarrollar el proyecto, la dimensión de los equipos que este necesitará, así como un diseño de trabajo congruente con las acciones a realizar y la planificación para la eliminación de desechos y servicios.

Se han identificado aquellas zonas susceptibles a la actividad, separándolas del resto del área a modificar por medio de acordonamiento de los límites que separan las áreas de influencia con la superficie modificada del proyecto. Estas medidas son funcionales y poseen características óptimas de tal forma que protegerán zonas ecológicamente sensibles.

Se realizará, inicialmente, la ubicación y habilitación de un almacén temporal para el depósito de residuos, de carácter crítico prioritario ya que corresponde a una estrategia de respuesta ante potenciales derrames de combustibles y/o sustancias contaminantes.

Como actividades propias de esta etapa, se incluyen las siguientes actividades:

Preparación del sitio	
Rescate de flora y fauna	Esta actividad se efectuará antes del inicio del desmonte, se realizará rescate y reubicación de flora y fauna de acuerdo con un programa detallado que se propondrá.
Desmonte y despálme del suelo	Se comenzará con las actividades de desmonte y despálme creándose terraplenes de obra en las plantillas donde se vayan a realizar actividades de construcción. La capa de suelo fértil se removerá cuidadosamente y se colocará en un sitio para posteriormente utilizarse en las actividades de reforestación.
Delimitación de caminos internos	Al inicio del proyecto se preparará un camino temporal, con el objetivo de permitir el acceso de la maquinaria de manera segura. Este mismo será la calle principal final de acceso a los lotes residenciales.
Traslado de maquinaria	Como parte de la preparación del sitio se contempla el traslado de la maquinaria y equipo, utilizando los sitios ya delimitados para transitar.

Independientemente de las características de lugar, se ha manifestado con anterioridad que se tiene una precondition del entorno donde se contemplan las obras del proyecto, donde el objetivo es reducir al mínimo la cantidad de material desplazado. Se debe tomar en consideración que, al realizar cortes y nivelaciones del área del proyecto, el daño potencial al suelo es latente, por ello sólo se restringe al uso necesario de maquinaria pesada. Asimismo, el suelo desprolijo de vegetación cae en un estado vulnerable ante la erosión eólica hasta que sean cubiertos por la vegetación que contendrá el sitio; el crecimiento y duración de dicha vegetación dependerá de los

recursos suficientes programados para esta acción. El diseño de un conjunto de acciones de mantenimiento para la protección de eventos perjudiciales en el ecosistema parte del diseño equilibrado, saludable y funcional que reduzcan al mínimo la probabilidad de sobrecarga el ambiente con agentes externos a este. El material fértil que se recupere en los sitios de las obras será dispuesto y manejado de manera especial, almacenándolo y protegiéndolo individualmente en lugares anexos y cercanos a los sitios de obra para evitar su pérdida, con objeto de aprovecharlo y reutilizarlo en remates y caras de terminación de los contorneos de las áreas perimetrales. La generación de los materiales producto del corte y la nivelación del sitio debido al retiro indispensable de la cubierta superficial del terreno para poder crear las áreas turísticas propuestas en las plantillas de obra, podrán ser dispuestos en un sitio para desarrollar composta, para posteriormente ser utilizada al momento que se realicen las actividades de reforestación.

II.2.5. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

El proyecto sólo contempla la instalación de las siguientes obras de apoyo para las etapas de preparación del sitio y construcción:

Acceso. - Se construirá un elemento arquitectónico que ofrezca personalidad a la entrada del desarrollo y permita el control de vehículos en las etapas de construcción.

Oficina móvil. - Se requiere de una oficina móvil para realizar asuntos relacionados a la construcción del proyecto, seguimiento, supervisión y control de las obras y del personal involucrado. Esta oficina construida con materiales provisionales para posteriormente ser removida en la etapa operativa. Se contará además con el equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Sus dimensiones serán de 120 m² o menor.

Almacén-bodega. - Para resguardo del equipo y material. Los materiales de construcción de la bodega serán de manera provisional, para facilitar su remoción en la etapa de operación. Sus dimensiones serán para el almacén de 250 m² y para la bodega de 210 m².

Baños ecológicos. - Se instalarán baños sanitarios móviles a razón de 1 por cada 15 trabajadores para el uso de estos durante las etapas de preparación y construcción los cuales estarán distribuidos en el área del proyecto. El número de sanitarios variará de acuerdo con el Programa de Mano de Obra.

Comedor. - En esta área se pretende generar un espacio provisional para el consumo de alimento por parte de los trabajadores del proyecto. Además, incluirá un dormitorio para un guardia velador que se encargará del cuidado de las instalaciones, material y equipos. En la construcción de este espacio los materiales usados serán *triplay* y lámina negra. La superficie será de 90 m² para el comedor y de 9 m² para el dormitorio del velador.

Estacionamiento general. - para personal técnico, administrativo y proveedores. Será una superficie de tierra aplanada cubierta de grava.

Debido a que las obras citadas anteriormente serán de manera provisional mientras dure la construcción del proyecto, una vez finalizada esta etapa se dismantelarán. En cuanto a los baños se devolverán a los proveedores correspondientes.

Vialidad. - Se abrirá un camino de acuerdo con el plan maestro. En una primera etapa serán de terracería compactada para su posterior pavimentación. Las actividades propias de la construcción del proyecto requerirán de la siguiente infraestructura de apoyo:

- ▶ Servicio de abasto provisional de agua en pipas, con un requerimiento diario de 1 pipa de 8 m³ cada una durante el periodo de construcción. Se construirá a su vez un tanque de agua en la parte norte del terreno.
- ▶ Servicio de carga y acarreo de materiales pétreos, mediante el uso de 1 camión de volteo de 7 m³ y 1 retroexcavadora.

Por otro lado, no se requerirán caminos nuevos de acceso al predio, sólo se construirá la vialidad descrita dentro del predio que coincidirá con el trazo definitivo de las vialidad interna, área de estacionamiento y andadores del proyecto.

II.2.6. Descripción de obras asociadas a la construcción del proyecto.

Las obras por realizar en la construcción del proyecto se efectuarán durante un período de cinco años, desglosándose en inicio de vialidad, accesos internos, construcción e instalación de infraestructura; y la fases de construcción y urbanización de todos los elementos proyectados de acuerdo con el siguiente calendario general:

Tabla II.III. Calendario general de construcciones del proyecto inmobiliario turístico Cielo Mar.

Etapa/elemento	Años				
	1	2	3	4	5
Urbanización e infraestructura	X	X			
Lotes y residencias	X	X	X	X	X
Áreas verdes y vivero	X	X	X	X	X
Vialidad, camellones y banquetas	X				
Pozo playero y red de conducción de agua	X				
Planta desaladora	X				
Planta de tratamiento	X				
Sistema de recolección de aguas residuales					
Cisterna y red de distribución de agua potable	X	X	X	X	X
CFE (subestación)	X				

Cimentación: La cimentación se llevará a cabo mediante trascabos, retroexcavadoras y martillo hidráulico. El volumen de tierra a remover para los terraplenes será aprovechado en su totalidad para realizar la conformación de las cimentaciones de los edificios.

Infraestructura y Servicios: La urbanización del proyecto se iniciará desde el principio, pero continuará conforme sea necesario para conectar todos los lotes, a la par con la construcción de las primeras obras y elementos descritos previamente, correspondiendo a las obras de electrificación, instalación del sistema de tubería subterránea para agua potable y alcantarillado, pavimentado, y alumbrado público. Todas las instalaciones y ductos serán subterráneas para el máximo aprovechamiento de la panorámica propia el sitio. Durante todo el período que dure la etapa constructiva se implementarán acciones de limpieza general que consistirán en la recolección diaria de basura, escombros, y materiales pétreos no utilizados a fin de mantener las áreas de trabajo lo más limpio posible. El material pétreo que se adquirirá para las diferentes actividades involucradas en la edificación de las obras y elementos descritos para el proyecto provendrá de distribuidores autorizados por las instituciones gubernamentales competentes. Los sitios de los depósitos temporales de materiales de uso y residuos de construcción serán dentro del mismo predio y cercanos a las áreas donde se vaya requiriendo por lo que no habrá un sitio específico para el depósito de estos excepto materiales que pudieran afectarse por permanecer al aire libre como el cemento, el cual se resguardará en la bodega.

Materiales y sustancias: Los materiales y sustancias a emplear para el desarrollo y construcción de las obras y elementos descritos para el proyecto constarán básicamente de los comúnmente utilizados en la

zona para obra civil residencial, tales como materiales pétreos, cementantes, estructuras metálicas para cimentaciones y armado de estructuras, maderas y elementos plásticos, entre otros. Estos mismos materiales y sustancias se emplearán para la construcción durante los quince años que se tiene planeado para la preparación del sitio y construcción de obras y elementos del proyecto, y sus cantidades se describen de manera enunciativa y no limitativa.

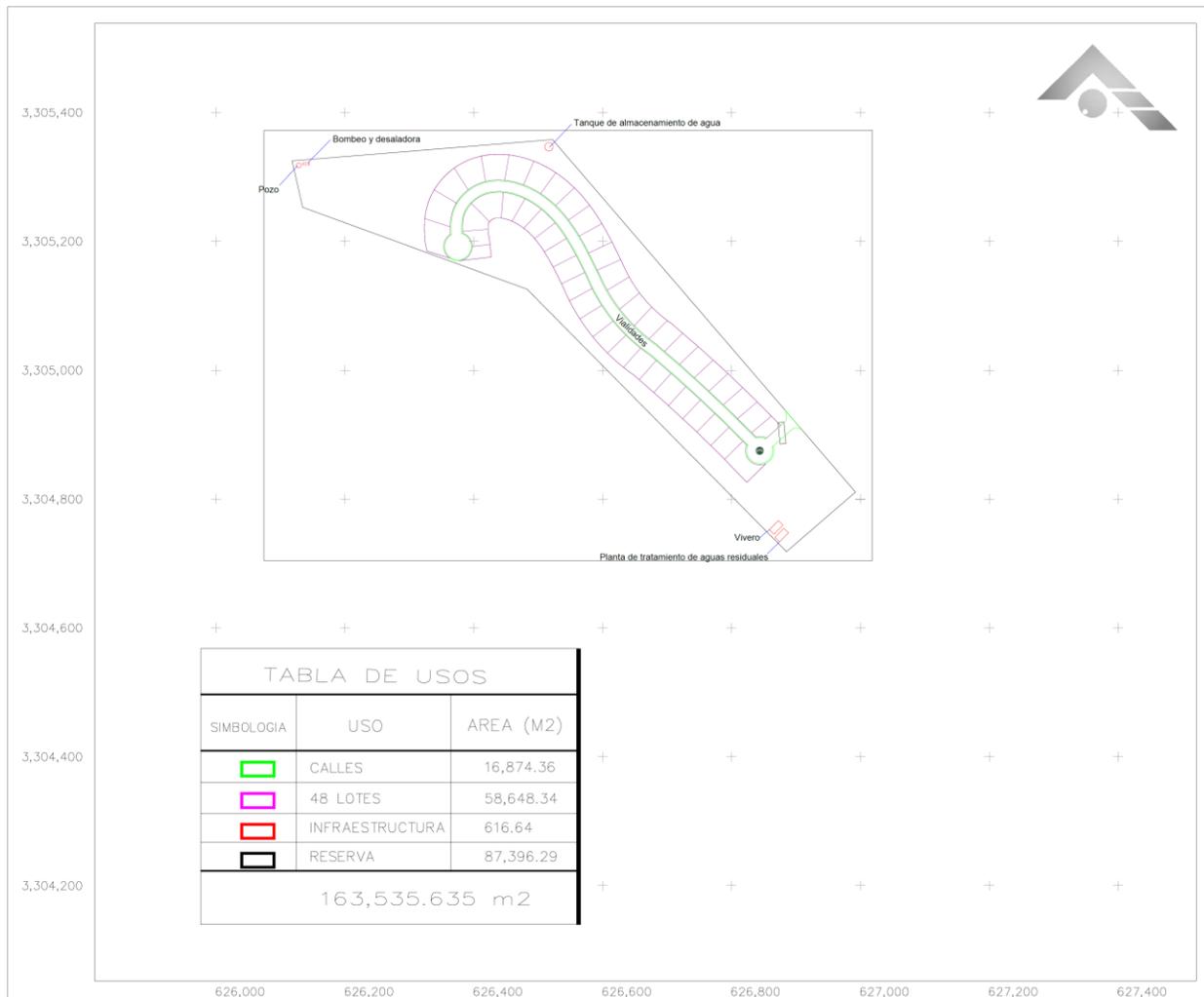


Figura II.6. Distribución de los principales elementos del proyecto. Coordenadas en Sistema UTM 11R (unidades en m, Datum WGS84).

Equipos: La maquinaria a utilizar durante las etapas de preparación del sitio y construcción será la siguiente:

- ▶ Motoconformadora CAT 120
- ▶ Máquinas de soldar 220 volts
- ▶ Tractor Caterpillar D – 7
- ▶ Grúas

- | | |
|------------------------------|---------------------------------------|
| ▶ Tractor Caterpillar D – 9 | ▶ Perforadoras |
| ▶ Trascabo Caterpillar 997 | ▶ Camiones de volteo 7 m ³ |
| ▶ Retroexcavadora CASE 580 k | ▶ Compresores |
| ▶ Camión pipa cap. 10,000 lt | ▶ Martillos hidráulicos |
| ▶ Bomba de concreto 120 HP. | ▶ Rodillos compactadores |

Al equipo se le realizará mantenimiento preventivo (cambios de filtros, aceites, etc.) con periodicidad semanal. Todas las tareas de mantenimiento, incluyendo las reparaciones mayores, se realizarán en talleres autorizados fuera del polígono del proyecto (El Rosario y/o San Quintín).

Residencial. Sólo se permitirá vivienda unifamiliar. El coeficiente de ocupación máximo permitido será de 0.40 y el coeficiente de utilización máximo de 0.80. Se permite un máximo de dos niveles. Deberá considerar restricciones laterales no menores a cinco metros, como mínimo tres cajones de estacionamiento. Los lotes no podrán subdividirse.

Se adoptará el uso de materiales (piedra de la región, madera, adobe, teja) con métodos de construcción, colores y vegetación nativa integrada en la construcción de las viviendas. Al interior de los lotes se utilizarán plantas, estructuras y detalles paisajísticos que obedezcan al clima y a la flora del sitio, e incorporar aquellas que permitan la conservación del agua, marcando la tendencia actual en el diseño de nuevas comunidades.

Vialidad. Sólo habrá una vialidad central que une a todos los elementos del proyecto, misma que deberá apegarse al plano autorizado.

Procedimientos

- a) Se realizará el trazo de la vialidad.
- b) Se hará corte y terraplén de la vialidad con maquinaria pesada hasta alcanzar el nivel de subrasante, acarreado el material en la misma zona de vialidades.
- c) Se tratará la superficie de la terracería escarificando e incorporando humedad para compactarlo al 90% proctor.

- d) Se construirá la base hidráulica con material del mismo sitio, incorporando humedad homogenizándola con motoconformadora y compactándolo al 100% proctor hasta lograr una base de 20 cm de espesor.
- e) Aplicación de riego de impregnación con asfalto FM-1 o concreto en proporción de 1.5 lts/m².
- f) Aplicación de riego de liga con asfalto FR-3 o concreto en proporción de 0.5 lts/m²
- g) Construcción de carpeta de concreto asfáltico de 5 cm de espesor en caliente que será elaborada en una planta remota fuera de la propiedad.

Guarniciones y banquetas

- a) Siguiendo el trazo ya hecho para la terracería, se procederá a limpiar la zona de guarniciones y banquetas.
- b) Se realizará la compactación del suelo usando equipo portátil hasta alcanzar 90% proctor.
- c) Cimbra perimetral en un costado de la guarnición con triplay.
- d) Colado y forjado de guarniciones con terraja usando concreto premezclado.
- e) Cimbra perimetral en dos costados de cada piedra de la banqueta con polines.
- f) Habilitado de acero de refuerzo con mallalac.
- g) Colado de concreto de 10 cm de espesor $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ premezclado.
- h) Aplicación de curacreto para asegurar buen fraguado del concreto.

Planta de tratamiento de aguas residuales y planta desaladora.

La planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) se localizará justo en la colindancia sur de la propiedad. Se aprovechará esta zona de la propiedad en virtud de que es una zona ideal para distribuir las aguas tratadas en todas las áreas verdes del desarrollo. El área designada para estas instalaciones es de 200 m². La planta será modular, y podrá procesar de 0.1 a 0.2 lps de aguas negras cuando el desarrollo proyectado esté al 100%.

Por otro lado, se construirá y operará una planta desaladora con tecnología de ósmosis inversa. La planta desaladora se ubicará en el límite norte del predio (ver plano anexo). La capacidad proyectada de la planta desaladora se estableció en función de los requerimientos del proyecto. La demanda máxima estimada de agua dulce para el proyecto será de aproximadamente 0.1 litros por

segundo o 250.0 m³/mes. La planta desaladora se construirá por módulos conforme el proyecto lo requiera. Cuando entre en funcionamiento la planta de tratamiento de aguas residuales, ésta proveerá al menos 0.05 lts/seg de agua gris para riego. El almacenamiento de agua para todo el proyecto será en una cisterna ubicada en el área noreste del predio.

Requerimientos de personal en las diferentes etapas del proyecto

En la etapa de preparación del sitio se requerirá en su período de máxima actividad de una cuadrilla de cuatro trabajadores para las diferentes actividades a realizar. Para la etapa constructiva del proyecto se requerirá al máximo de carga de trabajo de hasta 50 trabajadores por mes entre ayudantes y oficiales. Es importante señalar que esta cantidad de personas no estarán presentes al mismo tiempo y durante todos los años que dure el proyecto ya que cada trabajador realizará trabajos específicos y en tiempos establecidos y éstos una vez acabada su actividad en una obra o edificación se incorporarán a otra de acuerdo con su especialidad, hasta completar así una fase y a la siguiente. Por lo anterior se requerirá en promedio de 25 trabajadores por bimestre durante el desarrollo del proyecto.

Número de empleados por turno:

Matutino: Se pretende de manera general que, para la realización del presente proyecto, el principal turno a manejar será el matutino con un horario de 6 am - 2 pm.

Vespertino: Este turno contemplará un horario de trabajo de 1 pm - 9 pm.

Nocturno: En este turno sólo se realizarán trabajos de vigilancia y cuidado de las instalaciones, así como rondines periódicos en todo el polígono del proyecto.

Se tiene contemplado laborar durante todo el año de acuerdo con lo siguiente:

Días laborales por semana	Días al año	Semanas al año
6 (de lunes a sábado)	312	52

II.2.7. Estimación del peso por especie de materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.

Descripción del procedimiento para la estimación de peso.

Se realizó un muestreo de vegetación de tipo cuantitativo, apoyado en la tipificación y ordenación de datos obtenidos de un inventario levantado en campo. Posteriormente se llevó a cabo una fotointerpretación del paisaje para observar las especies dominantes y la estructura de la vegetación. El muestreo realizado fue del tipo sistemático estratificado al azar.

Etapas de campo.

El procedimiento general para la toma de datos fue el siguiente:

1. Recorrido inspección por el área del predio para realizar una prospección general, reconocimiento de la topografía del terreno, así como de distribución, estado, tipo y abundancia de las especies vegetales presentes.
2. Se realizaron 15 muestreos circulares distribuidos en toda el área de estudio, sumando 15,000 m², lo que representa el 9.17 % del área solicitada para CUSTF, logrando un nivel de representación y tamaño de muestra adecuado para la vegetación de ambientes áridos o desérticos, particularmente aquellos que muestran alto nivel de homogeneidad. La ubicación de los muestreos fue determinada mediante la construcción de una red de puntos que cubrieran homogéneamente y en forma casi equidistante entre estaciones la totalidad del terreno. Cabe mencionar que el número de muestreos se determinaron considerando la uniformidad presente en cada uno de los estratos, mismos que además presentan baja diversidad comparada y baja abundancia en relación con la superficie del predio.
3. Dentro de cada círculo de muestreo se levantó un inventario preliminar y se contaron los ejemplares florísticos presentes. Cada círculo representa una superficie de 1,000 m². Con la ayuda de un GPS se tomó la coordenada geográfica del centro del círculo.
4. La identificación de los individuos de cada especie florística localizados dentro de los sitios de muestreo circulares fue hecha en campo y con apoyo de fotointerpretación en gabinete. Además, fueron recabados los datos de altura y ancho o cobertura de las plantas.
5. Se registro el número total de individuos de cada especie y posteriormente se colectó un ejemplar representativo de la talla promedio por cada especie, el cual se pesó directamente después de haber sido colectado.

6. Se utilizó una báscula colgante (dinamómetro) marca Rebüre con una precisión +/- 10 gr, la cual se llevó a campo con el fin de hacer las mediciones en el sitio. Una vez que se tuvo el dato del peso de cada individuo representante del promedio de cada especie, se procesaron los datos en gabinete.

La metodología en gabinete para la determinación de pesos de productos forestales generados por el cambio de uso de suelo se menciona a continuación:

1. La información colectada tanto de las áreas de muestreo como del peso registrado por individuo promedio de cada especie fue capturada en hojas de cálculo del programa MS-Excel. Se determinó el número total de individuos por especie, así como su peso.
2. Para conocer el peso total del material vegetal que será afectado, se estimó el número total de individuos de las especies vegetales identificadas en las áreas que se verán afectadas por las obras debido al desmonte.
3. Finalmente, el número de individuos estimados a desmontar se multiplicó por el peso promedio para cada especie para conocer el peso total a desmontar en las áreas del proyecto.
4. Con los datos obtenidos se construyeron las tablas de peso por especie para el área propuesta para el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.

Resultados

Peso estimado

Derivado del análisis de las muestras, así como de los resultados de la estimación del peso individual de los organismos promedio, se estableció que el peso total de la vegetación por afectar en el predio seleccionado será de 16.7 toneladas en un total de 16-35-35.63 Ha. Para obtener este resultado se construyó una tabla, cuya captura de abundancia por muestras fue agrupada, el valor fue extrapolado al número de individuos por unidad de área, a número de individuos presentes en total en la superficie propuesta de cambio de uso de suelo. Con esta información, se estimó el peso total de los productos forestales, totales y por especie, que se espera obtener como resultado de las áreas a impactar por el proyecto. Es pertinente aclarar que para obtener la biomasa de las especies suculentas se seleccionó una rama de tamaño representativo y se registró su peso. Después se contó el número de ramas o brazos del individuo del que se tomó la muestra y se multiplica el peso por el número de ramas. Con este método se realizó la estimación de peso promedio por individuo de dicha especie. Para especies semi leñosas y arbustos se seleccionó un individuo promedio por especie, al cual se le contó la cantidad de ramas. Los datos obtenidos se multiplicaron por el

número de individuos presentes en el sitio y por el número de individuos totales en el predio para obtener finalmente el volumen total en kilogramos. Para otras especies perennes se pesó un individuo de tamaño promedio por especie, en gabinete siguiendo el procedimiento de estimación de volumen en kilogramos mencionado anteriormente. Los resultados de las estimaciones se muestran en las siguientes tablas.

Peso estimado de productos forestales estimados de las especies encontradas en el polígono seleccionado para el proyecto.

Tabla II.IV. VEGETACIÓN EN TRANSICIÓN HALÓFILA-MATORRAL ROSETÓFILO COSTERO.

No	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos en el área de muestreo (10,000 m ²)	Biomasa promedio por individuo (kg)	Peso estimado (kg) en superficie de muestreo (10,000 m ²)	Peso estimado (kg) en superficie del área solicitada (16.35 Ha)
1	<i>Ambrosia chenopodifolia</i>	Huizapol	301	0.05	15.05	246.12
2	<i>Ambrosia dumosa</i>	Hierba del burro	48	0.45	21.6	353.24
3	<i>Bahiopsis laciniata</i>	Tecote	200	0.9	180	2943.64
4	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cholla	70	0.87	60.9	995.93
5	<i>Dudleya lanceolata</i>	Siempreviva	10	0.4	4	65.41
6	<i>Echinocereus maritimus</i>	Pitayita	120	0.89	106.8	1746.56
7	<i>Euphorbia misera</i>	Liga	22	1.7	37.4	611.62
8	<i>Ephedra californica</i>	Cañatillo	208	0.6	124.8	2040.92
9	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Gordo Lobo	123	1.47	180.81	2956.89
10	<i>Frankenia palmeri</i>	Flor del cal	378	0.57	215.46	3523.54
11	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga	68	0.21	14.28	233.53
12	<i>Hesperoyucca peninsularis</i>	Lechuguilla	464	0.07	32.48	531.16
13	<i>Lycium brevipes</i>	Frutilla	33	0.85	28.05	458.72

Total peso estimado (kg): 16,707.29

II.2.9. Operación y mantenimiento.

El proyecto será un fraccionamiento inmobiliario turístico sustentable dirigido al mercado de propietarios de residencias de descanso y recreación. Al no ser en su mayoría viviendas ocupadas

los 365 días del año, la demanda de servicios como electricidad, agua y drenaje será baja, creciendo y alcanzando su máximo en periodos vacacionales de verano e invierno. No obstante, todo el año se registrará actividad y presencia de propietarios y visitantes.

En principio, la operación y mantenimiento del proyecto estarán a cargo de la empresa promotora a través de un consejo de administración y de las gerencias de área. Se establecerá un reglamento interno de operación en el que se dictarán las normas de funcionamiento general, mantenimiento de las instalaciones, respuesta a situaciones específicas y a contingencias, además de los criterios de seguridad que deberán observarse en todo momento.

Algunas actividades específicas de mantenimiento importantes serán las siguientes:

Instalaciones eléctricas. - Es recomendable dar mantenimiento a los transformadores cada 6 meses, el cual consiste en un proceso de purificación del aceite que sirve como aislante.

El proceso consiste en filtrar el aceite para que recupere su capacidad dieléctrica, esto es, la resistencia que opone al paso de la corriente por medio de una bomba conectada en un circuito cerrado con una serie de filtros se hace pasar la totalidad de este varias veces.

Cada determinado tiempo se hacen mediciones de resistividad (capacidad dieléctrica). Este proceso requiere de acuerdo con la capacidad de los tanques de transformación de 4 a 24 horas. Con este proceso no se desecha ningún desperdicio industrial ni se contamina de ningún modo el ambiente lográndose ahorrar considerablemente en aceite y costo de este. El mantenimiento de las partes mecánicas consiste en sujetar y apretar todas y cada una de las piezas de sujeción, tornillos, tuercas, birlos, zapatas. Para eso se requieren herramientas especiales para lo mismo, llaves pinzas y desarmadores.

Aire acondicionado. - Para el acondicionamiento y confort de ciertas áreas del proyecto se establece la necesidad de instalar plantas centrales de enfriamiento de agua helada, integradas por enfriadores del tipo de compresores recíprocos con serpentines y condensadores por aire con capacidad de 170 ton. El mantenimiento preventivo se realizará diario y consiste en checar aceite y gases del compresor, condensador, serpentina, manómetros, termómetros, ventiladores, etc. El mantenimiento correctivo se realiza cada 3 meses ó cuando el equipo lo requiera que consiste lavado de los serpentines, cambio de aceite en caso de que fuese necesario, poleas, válvulas, ventiladores, fusibles y equipo de control.

Consumo de agua. - Se implementará un programa de mantenimiento preventivo para reducir el consumo de agua, el cual incluirá el monitoreo de lo siguiente:

- ▶ Fugas de agua en todas las áreas del desarrollo
- ▶ Fugas en los inodoros
- ▶ Nivel del agua en los tanques de los inodoros
- ▶ Buen funcionamiento de las válvulas de los inodoros
- ▶ Fugas en los taponos de los lavabos y bañeras
- ▶ Fugas en la llaves y válvulas de las duchas
- ▶ Obstrucciones en las regaderas y los aireadores
- ▶ Flujos excesivos en regaderas o llaves de agua

Origen, suministro, uso y manejo del agua durante la etapa de operación del proyecto

El proyecto contará con el suministro del 100% del agua que se necesitará para riego.

Planta desaladora

Se operará una planta desaladora que estará ubicada dentro de su propiedad. La planta desaladora, que operará mediante la tecnología de ósmosis inversa, tendrá capacidad suficiente para suministrar el volumen requerido por el desarrollo inmobiliario turístico. A continuación, se presentan las estimaciones de consumo, destino y origen del agua que se requiere durante todas las etapas del proyecto.

Tabla II.V. Uso y consumo que se le da al agua en cada etapa del proyecto.

Etapa	Tipo de Agua	Usos	Consumo ordinario	
			Volumen de uso	Origen
Preparación del sitio	Tratada	Humedecer el suelo	5 m ³ /día	Pipa
	Potable	Agua para beber para trabajadores	2 lts /día/persona	Garrafones de 20 lts
Construcción	Tratada	Requerimientos básicos para la construcción de obras	10 m ³ /día (máximo)	Pipa
	Potable	Agua para beber para trabajadores	2 lts /día/persona	Garrafones de 20 lts
Operación	Potable	Requerimientos sanitarios, cocinas y riego.	43 lts/día/persona	Red pública de agua potable o planta desaladora

Los usos que se le darán al agua son: en la fase de preparación del sitio para humedecer el suelo, facilitar los trabajos y reducir la posible emisión de partículas suspendidas; durante las obras de urbanización y construcción se utilizará para la elaboración de cementos que se utilizarán en

registros y tomas para la conexión de servicios, también se humedecerá el suelo para evitar la re-suspensión de partículas de polvo durante todas las operaciones. Para su aplicación al suelo se utilizarán camiones cisterna, equipados con sistemas de riego.

II.2.10. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Para la actividad proyectada se tiene contemplado un horizonte de operación indefinido. Sin embargo, en el supuesto caso de abandono de las instalaciones, la empresa buscaría transferir sus activos y los derechos de operación a otra empresa o se prepararía un programa de abandono de sitio acorde a las necesidades y tecnologías disponibles del momento.

II.2.11. Programa de trabajo.

Tabla II.VI. Calendario general de actividades del proyecto.

Etapa/elemento	Años				
	1	2	3	4	5
Urbanización e infraestructura	X	X			
Lotes y residencias	X	X	X	X	X
Áreas verdes y vivero	X	X	X	X	X
Vialidad, camellones y banquetas	X				
Pozo playero y red de conducción de agua	X				
Planta desaladora	X				
Planta de tratamiento	X				
Sistema de recolección de aguas residuales					
Cisterna y red de distribución de agua potable	X	X	X	X	X
CFE (subestación)	X				

II.2.12. Generación y manejo de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Cada etapa del proyecto generará residuos con diferentes características (líquidos, orgánicos, inorgánicos) y necesidades de manejo y disposición (rellenos, reciclaje, depósitos). De esta manera se describen por etapa al igual que la estrategia de manejo y disposición que le corresponda.

Etapa de preparación del sitio:

Residuo	Fuente	Estado físico	Composición	Manejo	Disposición	Observaciones
Vegetación	Desmante	Sólido	Materia orgánica	Desintegración natural y trituración	Áreas de relleno y reutilización en jardines	Se promoverá la completa reutilización de estos residuos.
Sedimento	Excavaciones y rellenos	Sólido	Materia inorgánica	Reubicación en áreas de relleno	Áreas de relleno	Ninguna

Residuo	Fuente	Estado físico	Composición	Manejo	Disposición	Observaciones
Polvos	Excavaciones, movimientos de tierra, rellenos y nivelación	Partículas suspendidas	Materia inorgánica	Ninguno	Dispersión eólica	No impactará áreas pobladas o áreas naturales adyacentes.

Etapas de construcción de las vialidades y la distribución de servicios:

Residuo	Fuente	Estado físico	Composición	Manejo	Disposición	Observaciones
Tierra, rocas y arena	Raspado y movimientos de tierra	Sólido	Inorgánico	Reubicación en áreas de relleno	Áreas de relleno	Ninguna
Fragmentos de tuberías y electrificación	Instalación de sistema hidráulico y eléctrico	Sólido	Inorgánico	Recolección y almacén	Basurero municipal	Ninguna
Escombros	Construcción de camellones, guarniciones y banquetas	Sólido	Inorgánico	Reubicación en áreas de relleno	Áreas de relleno	Ninguna
Polvos	Compactación y movimientos del suelo, raspado.	Partículas suspendidas	Inorgánico	Ninguno	Dispersión eólica	No impactará áreas pobladas
Asfalto	Aplicación de la carpeta asfáltica	Sólido	Inorgánico	Recolección y almacén	Basurero municipal	Ninguna

Etapas de construcción y operación de las residencias

Residuo	Fuente	Estado físico	Composición	Manejo	Disposición	Observaciones
Restos de acero	Construcción de armados en general	Sólido	Inorgánico	Recolección y almacenamiento	Reciclaje ¹	Ninguna
Fragmentos de tuberías y líneas de electrificación	Instalación de sistema hidráulico y eléctrico	Sólido	Inorgánico	Recolección y almacenamiento	Basurero municipal	Ninguna
Escombros	Construcción de cimientos y levantamiento de paredes	Sólido	Inorgánico	Reubicación en áreas de relleno	Áreas de relleno	Ninguna
Restos de madera de la cimbra	Instalación de techos y otras obras de construcción	Sólido	Orgánico	Recolección y almacenamiento	Basurero municipal	Ninguna
Basura doméstica	Uso habitacional	Sólido	Ambos	Recolección	Basurero municipal	Ninguna
Aguas residuales	Uso habitacional	Líquido	Ambos	Tratamiento	Áreas verdes	Ninguna

¹ Es usual que los albañiles recolecten los restos de los armados de acero para su posterior venta

Los volúmenes máximos estimados de residuos que se generarán durante la etapa de operación se encuentran listados en la siguiente tabla:

Tipo de residuo	Cantidad	Disposición
Residuos sólidos	60.0 ton/año	Relleno sanitario.
Aguas residuales	250 m ³ /mes	Depuración y reciclaje en áreas verdes.

Se podrán instalar varios sistemas modulares de depuración y reciclaje de aguas residuales. El agua después de tratada se reutilizará en jardines y áreas verdes.

Durante la etapa de preparación del terreno y construcción, las aguas residuales de los sanitarios serán recogidas periódicamente por una empresa autorizada.

Etapa de operación

Etapa de operación				
Residuo	Estado físico	Tipo de residuo	Manejo	Disposición
Aguas residuales (sanitarios, regaderas, cocinas)	L	NP	Drenaje subterráneo interno	Planta de tratamiento de aguas residuales
Residuos orgánicos e inorgánicos provenientes de las residencias.	S	NP	Recolección en contenedores de basura	Disposición en el relleno sanitario por empresa particular autorizada

S: Sólido L: Líquido NP: No Peligroso P: Peligroso

No habrá generación de residuos peligrosos de ningún tipo durante la etapa de operación del proyecto. Respecto a las emisiones a la atmósfera generadas por el proyecto, se agrupan para cada una de las etapas:

Etapa de construcción			
Fuente generadora	Emisión	Conducción	Sistema de control de emisiones
Motoconformadora, cargadores frontales, grúas, tractores de cadenas, camiones de volteo.	Gases de combustión, partículas, ruido	Ninguna	Programa de mantenimiento preventivo a motores.
Etapa de operación			
Operación general de vehículos de transporte operados con combustible (predominantemente gasolina)	Gases de combustión, partículas, ruido	Ninguna	Los propios sistemas de control de emisiones que poseen los vehículos.
Equipos menores para calentamiento de agua y preparación de alimentos, que trabajan a base de gas l.p.	Gases de combustión.	Ninguna	Dispersión directa a la atmósfera.

II.2.13 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Tratamiento de aguas residuales

El tratamiento de las aguas residuales se va a realizar mediante la construcción de un sistema interno de recolección y conducción hacia una planta de tratamiento de aguas residuales propiedad de la empresa, ubicada en un sitio estratégico dentro de la propiedad.

Residuos peligrosos y no peligrosos

Se establecerán zonas especiales para depósitos de residuos sólidos (basura) en donde se mantendrán por corto plazo. Periódicamente serán recolectados, transportados y depositados en los confinamientos autorizados por compañías especializadas. Las dimensiones del depósito de corto plazo se establecerán conforme a los requerimientos del proyecto en sus diferentes etapas. No se generarán residuos peligrosos en ninguna etapa de las actividades planteadas. La maquinaria pesada y vehículos empleados durante las fases de preparación del sitio y construcción serán llevados a mantenimiento en forma regular a talleres especializados, por lo que no se generarán en el predio aceites gastados, trapos impregnados, filtros, refacciones inservibles, etcétera.

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo.

En esta sección se identifican y analizan los diferentes instrumentos normativos, de planeación y ordenamiento aplicables a la zona de estudio y su vinculación al proyecto planteado en el Documento Técnico Unificado DTU modalidad B solicitado. Asimismo, se enlistan y describen los instrumentos de política ambiental y normas complementarias que inciden en el proyecto presentado por el promovente.

III.1 Ordenamientos jurídicos federales.

III.1.1 Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano.

En esta declaración a nivel mundial, y la cual el Gobierno de México ha suscrito, se reconoce que “en los países en desarrollo, la mayoría de los problemas ambientales están motivados por los países en subdesarrollo. Millones de personas siguen viviendo muy por debajo de los niveles mínimos necesarios para una existencia humana decorosa, privadas del sustento básico, de vivienda y educación, de sanidad e higiene adecuadas”. De este modo se expresa la convicción de principios, en el que el hombre tiene derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio ambiente de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio ambiente para las generaciones presentes y futuras. También se acordó en otro principio que “las políticas ambientales de los Estados deberían estar encaminadas a aumentar el potencial de crecimiento actual o futuro de los países en desarrollo y no deberían coartar ese potencial ni obstaculizar el logro de mejores condiciones de vida para todos, y los Estados y las organizaciones internacionales deberían tomar las disposiciones pertinentes con miras a llegar a un acuerdo para hacer frente a las consecuencias económicas que pudieran resultar, en los planos nacional e internacional, de la aplicación de medidas ambientales”. El anterior principio deberá tener en cuenta la “planificación a los asentamientos humanos y a la urbanización con miras a evitar repercusiones perjudiciales sobre el medio ambiente y a obtener los máximos beneficios sociales, económicos y ambientales para todos.”

El promovente está desarrollando una estrategia ambiental abierta y transparente, en concordancia con la Declaración de la Conferencia de la ONU en relación con las actividades que corresponde

a la urbanización en los países en desarrollo. El presente DTU contribuye al conocimiento de las condiciones ambientales de la región de interés y plantea una discusión directa sobre las posibilidades de ofrecer una alternativa turística mediante una planeación de infraestructura que garantice un desarrollo sustentable.

III.1.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Carta magna en la que se fundamentan todas las leyes, reglamentos y normas que tienen vigencia en la nación. Estipula la obligación del Estado Mexicano de proteger los recursos naturales, así como la salud y bienestar de la sociedad.

Artículo 25.- de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos determina que el Estado debe conducir el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable. Asimismo, en términos de este precepto constitucional, corresponde al Estado planear y coordinar la actividad económica nacional y promover la concurrencia de los sectores público, social y privado al desarrollo económico nacional. Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente sociales.

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.

La ley establecerá los mecanismos que faciliten la organización y la expansión de la actividad económica del sector social: de los ejidos, organizaciones de trabajadores, cooperativas, comunidades, empresas que pertenezcan mayoritaria o exclusivamente a los trabajadores y, en general, de todas las formas de organización social para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios. La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución.

En lo referente a la regulación de las actividades productivas que se desarrollan sobre el suelo, en el siguiente artículo se aborda la regularización del aprovechamiento de los elementos naturales.

Artículo 27.- La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. Se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer las provisiones adecuadas, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; los productos derivados de estos, y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.

Artículo 123.- Menciona que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; para tal efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social para el trabajo, conforme a la Ley. El proyecto es congruente con la Carta Magna en virtud de que representa un eslabón de una cadena productiva socialmente útil, promovida por una sociedad del sector privado, con objetivos claros en cuanto a la generación de empleos, aprovechamiento de recursos naturales y generación de divisas, dentro de un marco ordenado con metas para preservar y conservar el entorno natural, basado en una estrategia de desarrollo sustentable.

III.1.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA.)

De la Evaluación del Impacto Ambiental.

Con fundamento a su *Artículo 28* que se establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente, se elabora y presenta este documento interés para el promovente en conformidad a lo que establece la Ley, para las obras o actividades, en este caso particular se requieren previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como selvas y zonas áridas.

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

XI.- Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.

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

Para este proyecto planteado planteado por el promovente, se presenta este DTU en la modalidad B referido cuando se pretenda obtener un solo procedimiento administrativo el trámite relativo a la autorización ambiental para las obras y actividades descritas solo en la fracción VII del *Artículo 28* de la (LGEEPA) y el correspondiente a la autorización de cambio de uso de suelo forestal previsto en el *Artículo 117* de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Adicionalmente, indica en el *Artículo 175* que la Secretaría podrá promover ante las autoridades federales o locales competentes, con base en los estudios que haga para ese efecto, la limitación o suspensión de la instalación o funcionamiento de industrias, comercios, servicios, desarrollos urbanos, complejos turísticos o cualquier actividad que afecte o pueda afectar el ambiente, los recursos naturales, o causar desequilibrio ecológico o pérdida de la biodiversidad.

De las Áreas Naturales Protegidas.

De sus disposiciones generales con fundamento a su *Artículo 44*, las áreas naturales protegidas son las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables.

Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que, de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico que correspondan.

De los tipos y características de las Áreas Naturales Protegidas acorde a su *Artículo 47 BIS*, para el cumplimiento de las disposiciones de la presente Ley, en relación al establecimiento de las áreas

naturales protegidas, se realizará una división y subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y sus respectivas subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo:

I. Las zonas núcleo, tendrán como principal objetivo la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo, en donde se podrán autorizar las actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación y de colecta científica, educación ambiental, y limitarse o prohibirse aprovechamientos que alteren los ecosistemas. Estas zonas podrán estar conformadas por las siguientes subzonas:

a) De protección: Aquellas superficies dentro del área natural protegida que han sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles y fenómenos naturales, que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo.

b) De uso restringido: Aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.

II. Las zonas de amortiguamiento, tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas:

a) De preservación: Aquellas superficies en buen estado de conservación que contienen ecosistemas relevantes o frágiles, o fenómenos naturales relevantes, en las que el desarrollo de actividades requiere de un manejo específico, para lograr su adecuada preservación.

b) De uso tradicional: Aquellas superficies en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema. Están relacionadas particularmente con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes del área protegida.

c) *De aprovechamiento sustentable de los recursos naturales:* Aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable.

d) *De aprovechamiento sustentable de los ecosistemas:* Aquellas superficies con usos agrícolas y pecuarios actuales.

f) *De uso público:* Aquellas superficies 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.

g) *De asentamientos humanos:* En aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida, y

h) *De recuperación:* Aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación.

Artículo 49.- En las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas quedará expresamente prohibido:

I. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante;

II. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar los flujos hidráulicos;

III. Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres y extracción de tierra de monte y su cubierta vegetal;

IV. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas de la vida silvestre, así como organismos genéticamente modificados, y

V. Ejecutar acciones que contravengan lo dispuesto por esta Ley, la declaratoria respectiva y las demás disposiciones que de ellas se deriven.

III.1.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

La vinculación del proyecto con este Reglamento es en lo relativo a la evaluación del impacto ambiental, y a las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones. La evaluación del impacto ambiental en su *Artículo 4* señala la competencia de la Secretaría en:

- I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;
- II. Formular, publicar y poner a disposición del público las guías para la presentación del informe preventivo, la manifestación de impacto ambiental en sus diversas modalidades y el estudio de riesgo;
- III. Solicitar la opinión de otras dependencias y de expertos en la materia para que sirvan de apoyo a las evaluaciones de impacto ambiental que se formulen;
- IV. Llevar a cabo el proceso de consulta pública que en su caso se requiera durante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental;
- V. Organizar, en coordinación con las autoridades locales, la reunión pública a que se refiere la fracción III del *Artículo 34* de la Ley;
- VI. Vigilar el cumplimiento de las disposiciones de este reglamento, así como la observancia de las resoluciones previstas en el mismo, e imponer las sanciones y demás medidas de control y de seguridad necesarias, con arreglo a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, y;
- VII. Las demás previstas en este reglamento y en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

En el *Artículo 5* de las obras o actividades que requieren previa autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, en vinculación con la actividad del presente proyecto, corresponden los siguientes encisos:

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

- 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;

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Respecto a las obras relacionadas a pozos playeros en la zona federal se vincula el siguiente 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:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de

la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Como se mencionó anteriormente, es requisitado presentar el Documento Técnico Unificado Modalidad B (DTU) cuando se pretende realizar el cambio de uso de suelo forestal a un desarrollo inmobiliario, campo de golf y de servicios (planta desaladora y tratamiento de aguas residuales).

S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:

- a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;
- b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;
- c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables.
- d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.

III.1.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El uso de suelo del predio seleccionado para el proyecto es forestal o preferentemente forestal, según el Artículo 7° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LEGEDFS), que define como “terreno forestal” al que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

Del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales en el Artículo 93 se señala, *la Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales*

demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

III.1.6 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en su Artículo I menciona que tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

De acuerdo con la terminología del reglamento la vegetación forestal de zonas áridas sujeta a cambio de uso de suelo para los fines del proyecto, tiene como concepto “*aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros*”.

De las autorizaciones para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) en la sección VI Artículo 138, menciona que ‘*Los Terrenos forestales seguirán considerándose como tales, aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, Plagas, Enfermedades, Incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.*’

Del cambio de uso de suelo en los terrenos forestales, en el *Artículo 139* se especifica el formato para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, mismo que el interesado deberá solicitar ante la Secretaría , el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo

electrónico del solicitante;

II. Lugar y fecha;

III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y

IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:

I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;

II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;

III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;

IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y

V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital

Además en el Artículo 141. Menciona que los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;

II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;

- IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;
- V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;
- VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;
- VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;
- VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;
- IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;
- X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;
- XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;
- XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;
- XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;
- XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y

XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.

En alineación con este proyecto en el Artículo 150 se menciona que *en caso de que no se efectúe el Cambio de uso de suelo en el plazo establecido en la autorización y que el interesado no solicite la ampliación a que se refiere el artículo 95 de la Ley caducará la autorización*. Mientras que en el artículo 151 estipula que *tratándose de modificaciones de la autorización y la superficie por autorizar sea mayor que la previamente autorizada, se deberá determinar el incremento del Depósito por Compensación ambiental. Dicho monto económico se comunicará al interesado conforme al procedimiento establecido para la autorización de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales*.

III.1.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

En materia de prevención y gestión integral de residuos, la regulación de los residuos que pudieran generarse en las diferentes etapas de proyecto, se disponen acorde a lo señalado en la (LGPGIR) cuyo instrumento tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

En el diseño y planeación del presente proyecto, así como en la preparación de los programas de prevención y mitigación de impactos ambientales se revisan los siguientes artículos aplicables contenidos en este ordenamiento jurídico.

Artículo 6.- La Federación, las entidades federativas y los municipios, ejercerán sus atribuciones en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, gestión integral de los residuos, de prevención de la contaminación de sitios y su remediación, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

X. Los neumáticos usados, y

XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

Artículo 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley,

las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

Artículo 100.- La legislación que expidan las entidades federativas, en relación con la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos podrá contener las siguientes prohibiciones:

I. Verter residuos en la vía pública, predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, cableado eléctrico o telefónico, de gas; en cuerpos de agua; cavidades subterráneas; áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica; zonas rurales y lugares no autorizados por la legislación aplicable;

II. Incinerar residuos a cielo abierto, y

III. Abrir nuevos tiraderos a cielo abierto.

Asimismo, prohibir la disposición final de neumáticos en predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, en cuerpos de agua y cavidades subterráneas.

Los fabricantes, importadores, distribuidores, gestores y generadores quedan obligados a hacerse cargo de la gestión de los neumáticos usados y a garantizar su recolección de acuerdo con lo determinado por la norma oficial mexicana correspondiente y sus planes de manejo.

III.1.8 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Conforme al reglamento los residuos peligrosos deberán identificarse de acuerdo a los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley mediante a lo señalado:

a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y

b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y

III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Las personas conforme a la Ley, en el Artículo 43 que estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento señalado. Asimismo, siendo el caso de almacenar residuos peligrosos deberá realizar acorde al *Artículo 82* que indica las especificaciones de las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones y las establecidas en las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular.

III.1.9 Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California, en materia de desarrollo sustentable, prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente del territorio del Estado. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las bases para:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar y vigilar el cumplimiento del deber que tiene toda persona de proteger el ambiente;
- II. Establecer un sistema de gestión ambiental estatal;
- III. Definir los principios mediante los cuales se habrá de formular, conducir y evaluar la política ambiental en el Estado, así como los instrumentos y los procedimientos para su aplicación, apoyándose en la solidaridad colectiva;
- IV. Aprovechar en forma sustentable los recursos naturales e incrementar la calidad de vida de la población;
- V. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como prevenir el deterioro ambiental, de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
- VI. Preservar y proteger la biodiversidad, establecer, regular y administrar las áreas naturales protegidas de competencia del Estado, así como manejar y vigilar las que se asuman por convenio con la Federación.

- VII. Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua, atmósfera y suelo en las áreas que no sean competencia de la Federación;
- VIII. Coordinar y concertar, entre las distintas dependencias y organismos de la administración pública federal, estatal y municipal en las acciones de protección al ambiente;
- IX. Garantizar la participación corresponsable de las personas y los grupos sociales organizados, en las materias que regula la presente Ley,
- X. Definir las medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas que correspondan; y
- XI. Establecer las bases para garantizar el acceso de la sociedad a la información ambiental, que permita a los ciudadanos conocer la situación ambiental que guarda el estado y para asegurar su participación corresponsable en la protección del ambiente y la preservación del equilibrio ecológico.

III.1.10 Ley Federal de Turismo.

Esta Ley es de interés público y de observancia general en toda la República, correspondiendo su aplicación e interpretación en el ámbito administrativo, al Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Turismo (Artículo 1º) y tiene como objeto (Artículo 2º): Programar la actividad turística; Elevar el nivel de vida económico, social y cultural de los habitantes en las entidades federativas y municipios con afluencia turística; Establecer la coordinación con las entidades federativas y los municipios, para la aplicación y cumplimiento de los objetivos de esta Ley; Determinar los mecanismos de los recursos y atractivos turísticos nacionales, preservando el equilibrio ecológico y social de los lugares que se trate; Orientar y auxiliar a los turistas nacionales y extranjeros; Optimizar la calidad de los servicios turísticos; Fomentar la inversión en esta materia, de capitales nacionales y extranjeros; Proporcionar los mecanismos para la participación del sector privado y social en el cumplimiento de los objetivos de esta Ley; y promover el turismo social, así como fortalecer el patrimonio histórico y cultural de cada región del país. Además de garantizar a las personas con discapacidad la igualdad de oportunidades dentro de los programas de desarrollo del sector turismo.

III.1.11 Reglamento de la Ley Federal de Turismo.

Este tiene por objeto reglamentar la Ley Federal de Turismo y dentro de su artículo segundo se definen a todos los actores e instituciones contenidos en el ámbito turístico y además define para los efectos de la Ley de este Reglamento los siguientes:

Empresas de sistemas de intercambio de servicios turísticos: las que dedican a promover e intermediar el intercambio de períodos vacacionales en desarrollos turísticos, entre los usuarios de los mismos.

VI. Establecimiento de alimentos y bebidas: se denominan con este género a:

a) Los restaurantes y cafeterías que se encuentren ubicados en hoteles, moteles, albergues, campamentos, paradores de casas rodantes, aeropuertos, terminales de autobuses, estaciones de ferrocarril, museos y zonas arqueológicas, cuya actividad principal es la transformación y venta de alimentos para su consumo y que en forma accesoria, pueden expender bebidas alcohólicas al coqueo y presentar variedad o música;

b) Los bares, centros nocturnos, cabarets o similares que se encuentren ubicados en hoteles, moteles, albergues, campamentos, paradores de casas rodantes, aeropuertos, terminales de autobuses, estaciones de ferrocarril, museos y zonas arqueológicas que, en su caso, cobran una cuota de admisión y presentan espectáculos o variedades; cuentan con orquesta, conjunto musical o música grabada y pista de baile, y ofrecen bebidas alcohólicas con servicio de alimentos opcional.

VII. Establecimiento de hospedaje: los inmuebles en lo que se ofrece al público el servicio de alojamiento en habitación.

En el reglamento se refiere en su Capítulo XI a los establecimientos de alimentos y bebidas:

Artículo 61.- Los establecimientos de alimentos y bebidas deberán exhibir ostensiblemente la siguiente información:

- I. La lista de precios de alimentos y bebidas que son ofrecidos, la que podrá estar en otro idioma además del español;
- II. Si por la naturaleza o las características de sus servicios, se requiere de determinado atuendo;
- III. El horario de servicio al público;

- IV. Manifestar de forma expresa los casos en los que el establecimiento se reserva el derecho de admisión, sin contravenir lo establecido por el artículo 32 de la Ley, y;
- V. Contar con los formatos de quejas con porte pagado de la Secretaría.

La información a que se refieren las fracciones II y III deberá incluirse en la promoción y publicidad que elaboren.

En el reglamento se refiere en su Capítulo XII a las empresas de sistemas de intercambio de servicios turísticos.

Artículo 62. Las empresas de intercambio deberán reunir los siguientes requisitos:

- I. Constituirse como sociedades mercantiles y tener un domicilio en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos;
- II. Celebrar por escrito contrato de afiliación con los prestadores de servicios turísticos;
- III. Proporcionar a través de medios editados, al menos anualmente, información consistente en la descripción de los establecimientos afiliados y épocas en que serán clasificadas las temporadas, y
- IV. Tener un sistema electrónico o equivalente de reservaciones y de depósito de los periodos vacacionales a ser intercambiados por los usuarios turistas.

Para los fines del presente Reglamento no se consideran empresas de intercambio, aquéllas que presten servicios de tiempo compartido y que ofrezcan en forma directa a sus clientes la posibilidad de disfrutar su periodo vacacional en varios destinos, como el caso de clubes vacacionales, multidestinos e intercambio interno

Artículo 63.- Para ofrecer sus servicios, las empresas de intercambio recibirán en depósito de los usuarios, el o los periodos vacacionales sobre los que tengan derechos en un establecimiento de hospedaje, para que éstos a su vez, sean ofrecidos a otro usuario que hubiera depositado sus derechos de hospedaje respecto de otro establecimiento.

Artículo 64.- Las empresas de intercambio deberán expedir dos tipos de comprobantes de reservación:

- I. Comprobante de depósito del periodo vacacional al inventario de unidades, que contenga el nombre del establecimiento de hospedaje, el periodo de ocupación, la temporada, el número o tipo de unidad o habitación, su capacidad máxima, y el horario de entrada y salida, y

II. Comprobante de confirmación de intercambio de periodo vacacional que contenga el nombre y domicilio del usuario, del establecimiento de hospedaje, fecha de confirmación, descripción de la unidad o habitación, su capacidad máxima, fecha y hora de entrada y salida, y los términos y condiciones de la confirmación.

Artículo 65.- Los establecimientos afiliados a una empresa de intercambio deberán respetar las reservaciones hechas por los usuarios y confirmadas por la empresa de intercambio en los términos establecidos en los comprobantes de confirmación respectivos. Asimismo, otorgarán las facilidades necesarias a efecto de que el usuario establezca contacto telefónico con la empresa de intercambio, en forma gratuita, en el caso de existir algún problema respecto a la confirmación del alojamiento.

En caso de incumplimiento en la reservación y existiendo el comprobante de confirmación de la reservación expedido por la empresa de intercambio, si el incumplimiento es imputable al establecimiento, éste deberá gestionar alojamiento y cubrir inmediatamente la estancia del usuario en otro establecimiento de características similares.

Si el incumplimiento fuese imputable a la empresa de intercambio, ésta pagará el hospedaje del usuario en otro establecimiento de características similares y en la misma localidad, poniendo además a su disposición, en forma gratuita, otro periodo vacacional dentro del plazo que ambas partes convengan, equivalente en temporada, número de ocupantes y otras características, al que no se haya cumplido, siempre y cuando el usuario no hubiere logrado el alojamiento en un establecimiento de características similares.

Sin perjuicio de lo anterior, las empresas de intercambio podrán acordar con los prestadores de servicios turísticos afiliados, los derechos y obligaciones a cargo de cada una de las partes y su responsabilidad frente al usuario, en caso de que se dé alguno de los supuestos contenidos en este artículo.

Artículo 66.- Será responsabilidad de las empresas de intercambio, proporcionar a los usuarios de sus servicios, la información que obtengan de los prestadores de servicios turísticos, relativa a las características de su establecimiento, servicios que presta, temporadas y épocas de cierre, con el propósito de permitir al usuario evaluar la posibilidad de intercambio y elegir entre la oferta existente, los destinos turísticos que considere acordes con sus intereses.

Artículo 67.- En los casos en que el usuario no haga uso de un periodo vacacional, existiendo comprobante de la confirmación de la reservación expedida por la empresa de intercambio, el periodo se entenderá como disfrutado sin obligación alguna por parte del establecimiento o empresa de intercambio.

Artículo 68.- Las empresas de intercambio deberán informar a los miembros afiliados al sistema, de manera periódica y a través de publicaciones, sobre los establecimientos afiliados, así como las modificaciones realizadas en las instalaciones y servicios de los establecimientos miembros del sistema.

Artículo 69.- Las empresas de intercambio deben de informar a sus miembros y turistas afiliados, por escrito y cuando menos con 30 días de anticipación, sobre el cambio de su domicilio legal o comercial, así como de cualquier modificación referente a la operación de los establecimientos afiliados al sistema de intercambio.

Artículo 70.- Cuando por algún motivo la empresa de intercambio rescinda el contrato con el establecimiento de hospedaje, los usuarios de dicho establecimiento, afiliados al sistema de intercambio, podrán optar entre solicitar el reembolso del monto proporcional de los servicios que no han sido prestados o seguir disfrutando de dichos servicios, en el entendido de que tendrán derecho a disfrutar del intercambio solamente en caso de que hubieran depositado su periodo antes de que se efectuara la rescisión de la afiliación del establecimiento de que se trate y la empresa haya hecho uso del periodo vacacional del usuario en dicho establecimiento.

Artículo 71.- Los establecimientos afiliados a las empresas de intercambio, deben contar con los formatos de quejas de porte pagado de la Secretaría.

III.1.12 Ley General de Vida Silvestre.

La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado

por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.

Capítulo I. Disposiciones generales

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

III.1.13 Ley de Aguas Nacionales.

Esta ley en su artículo 1º se presenta como reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Sus disposiciones son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo, y también son aplicables a los bienes nacionales que la ley señale.

De los términos utilizados en esta ley en su Artículo 3, se señalan los principales a efecto de su vinculación, los siguientes:

VII. “Aprovechamiento”: Aplicación del agua en actividades que no impliquen consumo de la misma.

XIII. “Concesión”: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de la “Comisión” o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

XV. “Consejo de Cuenca”: Órganos colegiados de integración mixta, que serán instancia de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre “la Comisión”, incluyendo el Organismo de Cuenca que corresponda, y las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal, y los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de la sociedad, de la respectiva cuenca hidrológica o región hidrológica.

XVI. “Cuenca hidrológica”: Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por una parte aguas o divisoria de las aguas – aquellas línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y esta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográficas de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos de agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con estos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica esta a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

Para los fines de esta Ley, se considera como:

- a. "Región hidrológica": Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios. Una o varias regiones hidrológicas integran una región hidrológico - administrativa, y "Región Hidrológico - Administrativa": Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos, integrada por una o varias regiones hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos y el municipio representa, como en otros instrumentos jurídicos, la unidad mínima de gestión administrativa en

el país;

XXXI. “La Comisión”: La Comisión Nacional del Agua.

XXXIX. “Organismo de Cuenca”: Unidad técnica, administrativa y jurídica especializada, con carácter autónoma, adscrita directamente al Titular de “la Comisión”, cuyas atribuciones se establecen en la presente Ley y sus reglamentos, y cuyos recursos y presupuesto específicos son determinados por “la Comisión”.

Artículo 13. "La Comisión", previo acuerdo de su Consejo Técnico establecerá Consejos de Cuenca, órganos colegiados de integración mixta, conforme a la Fracción XV del Artículo 3 de esta Ley. La coordinación, concertación, apoyo, consulta y asesoría referidas en la mencionada fracción están orientadas a formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca, así como las demás que se establecen en este Capítulo y en los Reglamentos respectivos. Los Consejos de Cuenca no están subordinados a "la Comisión" o a los Organismos de Cuenca.

Los Consejos de Cuenca considerarán la pluralidad de intereses, demandas y necesidades en la cuenca o cuencas hidrológicas que correspondan.

Artículo 13 BIS 3. Los consejos de Cuenca tendrán a su cargo:

I. Contribuir a la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca o cuencas hidrológicas respectivas, contribuir a reestablecer o mantener el equilibrio entre disponibilidad y aprovechamiento de los recursos hídricos, considerando los diversos usos y usuarios, y favorecer el desarrollo sustentable en relación con el agua y su gestión;

XXI. Auxiliar a "la Comisión" en la vigilancia de los aprovechamientos de aguas superficiales y subterráneas, mediante la definición de los procedimientos para la intervención de los usuarios y sus organizaciones, en el marco de la presente Ley y sus reglamentos;

Respecto al Título Cuarto sobre los Derechos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales en la Ley, se define lo siguiente:

Artículo 18. Las aguas nacionales del subsuelo podrán ser libremente alumbradas mediante obras artificiales, salvo cuando por causas de interés o utilidad pública el Titular del Ejecutivo Federal establezca zona reglamentada, de veda o de reserva o bien suspenda o limite provisionalmente el

libre alumbramiento mediante Acuerdos de carácter general.

Conforme a las disposiciones del presente Artículo y Ley, se expedirán el reglamento para la extracción y para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales de los acuíferos correspondientes, incluyendo el establecimiento de zonas reglamentadas, así como los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de zonas de veda o declaratorias de reserva que se requieran.

En el Capítulo II Concesiones y Asignaciones para el aprovechamiento de aguas nacionales.

Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por esta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de “la Comisión”.

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o por esta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

Artículo 29. Los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título:

VI. Sujetarse a las disposiciones generales y normas en materia de seguridad hidráulica y de equilibrio ecología y protección al ambiente.

X. Cumplir con los requisitos de uso eficiente del agua y realizar su reúso en los términos de las Normas Oficiales Mexicanas o de las condiciones particulares que al efecto se emitan.

XI. No explotar, usar, aprovechar o descargas volúmenes mayores a los autorizados en los títulos

de concesión.

XIV. Realizar las medidas necesarias para prevenir la contaminación de las aguas concesionadas o asignadas y reintegrarlas en condición adecuadas conforme al título de descarga que ampare dichos vertidos, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

En los Ejidos y Comunidades.

Artículo 55. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas en ejidos y comunidades para el asentamiento humano o para tierras de uso común se efectuarán conforme lo disponga el reglamento interior que al efecto formule el ejido o comunidad, tomando en cuenta lo dispuesto en el Artículo 51 de la presente Ley.

De uso en otras Actividades Productivas.

Artículo 82. La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuacultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.

De la Prevención y Control de la Contaminación del Agua.

Artículo 90. "La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga de aguas residuales en los términos de los reglamentos de esta Ley, en el cual se deberá precisar por lo menos la ubicación y descripción de la descarga en cantidad y calidad, el régimen al que se sujetará para prevenir y controlar la contaminación del agua y la duración del permiso. Cuando las descargas de aguas residuales se originen por el uso o aprovechamiento de aguas nacionales, los permisos de descarga tendrán, por lo menos, la misma duración que el título de concesión o asignación correspondiente y se sujetarán a las mismas reglas sobre la prórroga o terminación de aquéllas. Los permisos de descarga se podrán transmitir en los términos del Capítulo V del Título Cuarto de la presente Ley, siempre y cuando se mantengan las características del permiso.

Artículo 91 BIS. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio. Los municipios, el Distrito Federal y en su caso, los estados, deberán tratar sus aguas residuales, antes de descargarlas en un cuerpo receptor, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas o a las condiciones particulares

de descarga que les determine "la Autoridad del Agua", cuando a ésta compete establecerlas. Las descargas de aguas residuales por uso doméstico y público urbano que carezcan o que no formen parte de un sistema de alcantarillado y saneamiento, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que se expidan y mediante aviso. Si estas descargas se realizan en la jurisdicción municipal, las autoridades locales serán responsables de su inspección, vigilancia y fiscalización.

Artículo 92. "La Autoridad del Agua" ordenará la suspensión de las actividades que den origen a las descargas de aguas residuales, cuando:

- I. No se cuente con el Permiso de Descarga de aguas residuales en los términos de esta Ley;
- II. La calidad de las descargas no se sujete a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, a las condiciones particulares de descarga o a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos;
- III. Se omita el pago del derecho por el uso o aprovechamiento de bienes nacionales como cuerpos receptores de descargas de aguas residuales durante más de un año fiscal;
- IV. El responsable de la descarga, contraviniendo los términos de Ley, utilice el proceso de dilución de las aguas residuales para tratar de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas o las condiciones particulares de descarga, y
- V. Cuando no se presente cada dos años un informe que contenga los análisis e indicadores de la calidad del agua que descarga. La suspensión será sin perjuicio de la responsabilidad civil, penal o administrativa en que se hubiera podido incurrir. Cuando exista riesgo de daño o peligro para la población o los ecosistemas, "la Autoridad del Agua" a solicitud de autoridad competente podrá realizar las acciones y obras necesarias para evitarlo, con cargo a quien resulte responsable.

Cobro por Explotación, Uso o Aprovechamiento de Aguas Nacionales y Bienes Nacionales.

Artículo 112. La prestación de los distintos servicios administrativos por parte de "la Comisión" o de sus Organismos de Cuenca y la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, incluyendo las del subsuelo, así como de los bienes nacionales que administre "la Comisión", motivará el pago por parte del usuario de las cuotas que establezca la Ley Federal de Derechos. La explotación, uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de descargas de aguas residuales motivará el pago del derecho que establezca la Ley Federal de Derechos. El pago es independiente del cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley sobre la prevención y control de la calidad del agua; de lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio

Ecológico y la Protección al Ambiente; y en la Ley General de Salud. Esta obligación incluye a los bienes nacionales y sus servicios que estén coordinados para administración de los cobros de derechos, con los gobiernos de los estados, Distrito Federal o municipios en los términos de la Ley de Coordinación Fiscal y la propia Ley Federal de Derechos.

Bienes Nacionales a Cargo de "la Comisión".

ARTÍCULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

- I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley;
- II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;
- III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;
- IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;
- V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;
- VI. Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal, y
- VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

En los casos de las fracciones IV, V y VII la administración de los bienes, cuando corresponda, se llevará a cabo en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad.

Artículo 118 BIS. Los concesionarios a que se refiere el presente Capítulo estarán obligados a:

- I. Ejecutar la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego a las

especificaciones que hubiere dictado "la Autoridad del Agua";

II. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas por "la Autoridad del Agua";

III. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada conforme a las condiciones asentadas en el Título respectivo y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión;

IV. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;

V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por "la Autoridad del Agua", las áreas de que se trate en los casos de extinción o revocación de concesiones;

VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuar conforme a la legislación fiscal aplicable y las demás obligaciones que las mismas señalan, y

VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión. El incumplimiento de las disposiciones previstas en el presente Artículo será motivo de suspensión y en caso de reincidencia, de la revocación de la concesión respectiva. En relación con materiales pétreos, se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de la presente Ley.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo 1o.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente. Artículo 2o.- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

I. Aguas continentales: las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional;

II. Aguas residuales: las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso;

III. Condiciones particulares de descarga: el conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por "La Comisión" para un usuario, para un determinado uso o grupo de usuarios o para un cuerpo

receptor específico, con el fin de preservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la "Ley" y este "Reglamento";

IV. Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura;

V. Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial;

VI. Cuerpo receptor: la corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar el suelo o los acuíferos;

VII. Cuota natural de renovación de las aguas: el volumen de agua renovable anualmente en una cuenca o acuífero;

XVIII. Uso doméstico: para efectos del artículo 3o., fracción XI de la "Ley", la utilización de agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa;

De los derechos de uso o aprovechamiento de aguas nacionales.

Artículo 28. Para efectos del artículo 17 de la "Ley", es libre la explotación, uso o aprovechamiento de aguas superficiales por medios manuales para uso doméstico o abrevadero, siempre y cuando no exista una disminución significativa de su caudal. Se presumirá que existe disminución cuando la extracción se efectúe mediante sistemas de bombeo, equipo o cualquier otro medio mecánico o eléctrico que haga presuponer un consumo mayor al que se requiere normalmente para uso doméstico o abrevar el ganado, que conforme a la Ley Agraria se puede tener en los terrenos colindantes con la ribera o zona federal respectiva.

De las concesiones y asignaciones.

Artículo 29. Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

Artículo 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas

residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

Dentro del plazo establecido en la "Ley" para expedir la concesión o asignación de agua, en el mismo título se otorgarán las concesiones, asignaciones y permisos solicitados.

Lo anterior sin perjuicio, de que conforme a la "Ley" y al presente "Reglamento", cuando ya exista concesión o asignación de agua se pueda solicitar por separado el permiso de descarga. Igualmente, por separado se podrán solicitar las concesiones que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos y zonas federales o de los materiales de construcción contenidos en los mismos.

Artículo 32. Las solicitudes de concesión o asignación que se presenten para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo, sólo se acompañarán de los documentos a que se refieren las fracciones I a IV del artículo anterior.

Artículo 52. Para efectos de la fracción V, del artículo 29 de la "Ley", los concesionarios y asignatarios por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, deberán tener los medidores de volumen de agua respectivos o los demás dispositivos y procedimientos de medición directa o indirecta que señalen las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, así como las normas oficiales mexicanas.

Artículo 53.- "La Comisión", para efectos de un uso eficiente del agua y realizar su reuso, así como para determinar los casos de desperdicio ostensible del agua, expedirá las normas oficiales mexicanas, así como las condiciones particulares de descarga en los términos de la "Ley" y de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Prevención y control de la contaminación de las aguas.

Artículo 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Artículo 135.- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán:

- I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento;
- II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente;
- III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;
- IV. Instalar y mantener en buen estado, los dispositivos de aforo y los accesos para muestreo que permitan verificar los volúmenes de descarga y las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;
- V. Informar a "La Comisión" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales que hubieran servido para expedir el permiso de descarga correspondiente;
- VI. Hacer del conocimiento de "La Comisión", los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados originalmente en las condiciones particulares de descarga que se les hubieran fijado;
- VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;
- VIII. Sujetarse a la vigilancia y fiscalización que para el control y prevención de la calidad del agua establezca "La Comisión", de conformidad con lo dispuesto en la "Ley" y el "Reglamento";
- IX. Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltren en los términos de ley y demás disposiciones reglamentarias;
- X. Conservar al menos durante tres años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen, en los términos de las disposiciones jurídicas, normas, condiciones y especificaciones técnicas aplicables, y
- XI. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias.

Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado se podrán llevar a cabo con sujeción a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y mediante un simple aviso.

III. 2 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).

III.2.1 Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) 2014.

La actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California publicado en el Periódico Oficial de Baja California por primera vez en el año 2005, tiene como principal objeto el integrar información y datos técnicos actualizados de los distintos aspectos ecológicos, sociales, políticos, económicos, y jurídicos administrativos de las regiones que comprende el estado de Baja California, incorporando los criterios metodológicos en materia de ordenamiento ecológico acordes con el nuevo marco legal establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y en la Ley de Protección al Ambiente para el estado de Baja California (LPABC), y contar con un Modelo de Ordenamiento Ecológico actualizado con la finalidad de instrumentarlo para regular o inducir los usos y las actividades productivas, para la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con el propósito de fomentar un óptimo equilibrio del territorio orientado a un desarrollo sostenible.

Criterios de Regulación Ecológica Generales Aplicables al área de ordenamiento.

En el siguiente cuadro se presenta la vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica generales cuya aplicación incide en toda el área de ordenamiento.

Desarrollo de Obras y Actividades	
Criterios de Regulación Ecológica Generales	Promovente
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	El promovente se sujeta a la política, lineamientos y criterios ecológicos establecidos en el POEBC.
2. El desarrollo de cualquier tipo de obra y actividad, incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales, deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y con planes y programas vigentes correspondientes.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
3. El desarrollo de las actividades en la entidad se realizará de acuerdo con su vocación natural y ser compatible con	El proyecto del promovente no se contrapone con la vocación natural del sitio, ni con el presente ordenamiento,

<p>las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable.</p>	<p>aun cuando la política ambiental le corresponde de protección, ya que las características generales del sitio ambiental pueden mejorar favorablemente con la implementación de medidas compensatorias que resultan parte integral del proyecto, dirigidas hacia un enfoque sustentable del inmobiliario turístico.</p>
<p>4. En aquellas áreas donde no se cuente con programa de ordenamiento ecológico locales y con planes de manejo específicos, se deberán cumplir regulaciones específicas de acuerdo con la naturaleza de las actividades, debiendo elaborar estrictamente análisis de sitio, evaluaciones de impacto ambiental, declaratorias, normativas específicas de control y de más mecanismos que aseguren y garanticen la seguridad de las operaciones, el mantenimiento de las funciones y servicios ambientales.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>5. Las obras y actividades que operen en áreas con restricciones de uso, deberán apegarse a las disposiciones legales vigentes y adquirir servidumbres ambientales, adoptar áreas y mecanismos de compensación de impactos ambientales, que resguarden las condiciones y valores de importancia ambiental.</p>	<p>El promovente manifiesta conforme a lo señalado, que hará lo necesario para cumplir con las disposiciones de la autoridad competente.</p>
<p>6. No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como lechos y cauces de arroyos, zonas de alta pendiente, con fallas geológicas y susceptibles a deslizamientos, en zonas litorales expuestas a oleajes de tormenta y procesos de erosión.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Ya que el sitio seleccionado resulta idóneo por presentar planicies y bajos lomeríos, aunado que no se encuentra expuesto al oleaje.</p>
<p>7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.</p>	<p>El proyecto no contempla ninguna obra de infraestructura en torno a ningún río, arroyo o escurrimiento principal.</p>
<p>8. Las obras y actividades que se lleven a cabo en la entidad deberán considerar medidas adecuadas para la continuidad de los flujos de agua y corredores biológicos silvestres.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. No se impedirá la continuidad de ningún flujo de agua o de corredores biológicos silvestres.</p>
<p>9. Las actividades productivas permitidas en el Estado deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.</p>	<p>El promovente se sujetará a este criterio, empleando en todo momento tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.</p>
<p>10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio ambiente.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. La construcción está planificada y diseñada de manera sustentable con el ambiente, considerando la creación de áreas</p>

	verdes estrictamente de plantas nativas, considerando además la forma de favorecer la sobrevivencia de los elementos florísticos a introducir, ya que el ambiente resulta adverso actualmente por la predominancia del viento que lo convierte en un sitio muy erosivo.
Manejo Integral y Gestión de Residuos	
1. Toda obra de desarrollo y construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
2. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	Los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y abandono) serán de acuerdo con la etapa del proyecto. Residuos sólidos urbanos: se colocarán contenedores con tapa durante toda la vida útil del proyecto; y se dispondrán los residuos en el relleno sanitario más cercano. Residuos de manejo especial: se destinará un área específica para la colocación temporal de estos residuos; y se dispondrán de manera correcta. Residuos peligrosos. Se instalará un almacén temporal para residuos peligrosos con base a las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable; y se contratará el servicio de recolección de residuos peligrosos por una empresa certificada para el manejo y disposición de estos residuos.
3. Los promoventes de obras y actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	El promovente atenderá este criterio para mantener un adecuado control y disposición de los residuos que generen las actividades del proyecto.
4. En sitios contaminados se aplicarán programas y medidas para su remediación, y deberán incluir campañas de concientización sobre el manejo adecuado de dichos sitios.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. No habrá sitios contaminados de ninguna índole.
5. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.

para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.	
6. Para la selección de sitio, construcción y operación de instalaciones para la disposición final de residuos peligrosos, se deberá cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
7. Los residuos industriales, residuos peligrosos y residuos de manejo especial generados por la industria maquiladora asentada en la entidad, deberán ser retornados a su país de origen de acuerdo a la legislación ambiental, aduanera y de comercio exterior aplicables.	No aplica.
8. Los sitios de confinamiento controlado de residuos peligrosos, así como su almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, deberán cumplir con las disposiciones legales en la materia.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
10. La construcción de infraestructura para la disposición de residuos no deberá realizarse en áreas de recarga de acuíferos, ni cerca de mantos acuíferos, ni sobre suelos muy permeables.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
11. En la creación y ampliación de centros de población, asentamientos humanos y consolidación de zonas conurbanas, deberá promoverse la instalación de estaciones de transferencia que cumplan con las regulaciones técnicas y normativas vigente en la materia.	No aplica.
12. La eliminación de desechos tales como PVC, PCP, agroquímicos y otros compuestos orgánicos, requerirá de un manejo adecuado para proteger a los usuarios, a la población y al ambiente, aplicando la normatividad vigente en la materia.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
13. Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. El promovente contará con las medidas necesarias, que contemple estrictamente la prohibición de disposición de cualquier residuo en el área del proyecto.
14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
15. En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reuso y reciclaje de residuos.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
16. No podrán utilizarse desechos orgánicos que contengan sustancias tóxicas o contaminantes como abonos orgánicos.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.

<p>17. En las áreas conurbanas y rurales que no cuenten con servicio de drenaje sanitario, es prioritaria la instalación de fosas sépticas y/o sanitarios ecológicos que cumplan con las regulaciones vigentes en la materia.</p>	<p>El promovente contará con sanitarios de fosa cerrada para evitar la contaminación de suelos durante las etapas de preparación de sitio y construcción. Posteriormente durante la parte operativa se contará con servicios de drenaje.</p>
<p>18. El transporte de materiales de construcción, pétreos y de residuos de obras y actividades se realizará evitando la emisión de polvos, así como daños a la salud pública, calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
Recurso Agua	
<p>1. Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>2. Todas las actividades que generen aguas residuales deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente para el tratamiento adecuado de las mismas y posterior reúso.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo ya que como parte operativa del inmobiliario del proyecto se provee la construcción de PTAR.</p>
<p>3. Los desarrolladores de obras y actividades con grandes consumos de agua, deberán promover planes de manejo integral sustentable de agua, que incluyan pagos de derechos hídricos, instalaciones de infraestructura de tratamiento y reúso de agua, sistemas ahorradores de agua, entre otras medidas aplicables que permitan el uso sustentable del recurso.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>5. Las aguas residuales de origen urbano deberán recibir tratamiento previo a su descarga a ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, corrientes de agua y subsuelo.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>6. Quienes realicen actividades de tratamiento de aguas residuales, deberán reutilizar las aguas tratadas para riego de áreas verde.</p>	<p>El promovente declara que se contempla el reúso del agua proveniente de la PTAR en las jardinerías y áreas verdes del proyecto, como un uso más eficiente del recurso.</p>
<p>7. En el desarrollo de actividades en general, se promoverá el ahorro de agua potable y reúso de aguas grises.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>8. No se permite la desecación de cuerpos de agua y la obstrucción de escurrimientos fluviales.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>9. No se permiten edificaciones ni el establecimiento de asentamientos humanos en áreas de recarga de acuíferos.</p>	<p>El sitio del proyecto se encuentra en el Acuífero San Fernando-San Agustín</p>

	<p>cuya disponibilidad es subexplotada, con disponibilidad media anual es de 1.7 millones de m³ de agua subterránea. Sus corrientes principales son: arroyo Santa Catarina, que es la corriente más al Norte de esta región, recorre 50 km. de Norte a Sur y desemboca en el Océano Pacífico; el arroyo Rosarito, recorre 65 km en sentido Este-Oeste y desemboca al Sur de la Bahía de Santa Rosaliita; arroyos de menor importancia que terminan antes de llegar al litoral son El Paraíso y San Luís, este último, con 70 km. de longitud, es el cauce ubicado más al Sur en el Estado. El usuario principal es agropecuario y doméstico (CNA, 2015). En particular, en el sitio del proyecto se respetarán los escurrimientos presentes.</p>
<p>10. Se prohíbe alterar áreas esenciales para los procesos de recarga de acuíferos, que incluye la presencia de vegetación riparia.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Sin embargo, el proyecto se adecuará a las disposiciones normativas y legales para el desarrollo del proyecto y que este se encuentre en total equilibrio con el entorno.</p>
<p>11. En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y de los procesos de recarga acuífera, promoviendo la creación de corredores biológicos o parques lineales.</p>	<p>En la zona cercana al predio no se localiza ningún arroyo.</p>
<p>12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>13. Las fosas sépticas, pozos de absorción y lagunas de oxidación se deben ubicar y construir considerando el tipo y permeabilidad del suelo y la profundidad del manto freático a fin de evitar la contaminación de los acuíferos. Para la autorización de dichas obras, se evaluará el impacto ambiental, y se promoverá la sustitución de letrinas por baños secos.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>14. El transporte de sustancias químicas peligrosas por vía marítima se sujetará a las disposiciones establecidas por la Secretaria de Marina y el Derecho Marítimo Internacional.</p>	<p>No aplica.</p>
Educación Ambiental	
<p>1. El Gobiernos del Estado, Federal y Municipal establecerán en sus oficinas y dependencias Sistemas de información, los cuales tendrán por objeto generar datos especializados para aplicación y seguimiento de políticas ambientales y apoyo al conocimiento de temas ambientales.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.</p>

<p>2. Los empresarios, prestadores de servicios y dependencias gubernamentales, deberán implementar programas de Educación y Difusión Ambiental con el fin de promover el conocimiento de la riqueza natural del estado y los mecanismos para su conservación, promoviendo la participación ciudadana en la protección al ambiente y el uso adecuado de los recursos naturales.</p>	<p>El promovente coadyuvará en lo que determine la autoridad acorde a este criterio.</p>
<p>3. Las autoridades competentes, en el desarrollo de programas de conservación de playas y de áreas verdes, deberán convocar a la participación activa de la comunidad para prever riesgos potenciales y el uso y manejo adecuado de dichos espacios.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.</p>
<p>4. Las autoridades deberán realizar campañas de uso adecuado de los recursos naturales, de prevención de desastres, de fomento a la salud, así como de uso de tecnologías alternativas para la conservación de energía.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.</p>
<p>5. En los programas de educación ambiental se incluirán para la elaboración de composta.</p>	<p>El promovente coadyuvará en lo que determine la autoridad acorde a este criterio.</p>
<p>6. En las Áreas Naturales Protegidas, se deberán incluir rutas, corredores biológicos y senderos interpretativos.</p>	<p>El promovente de manera integral planifica sitios alternativos como rutas y senderos que favorezcan la flora y fauna local dentro del predio del proyecto.</p>
Manejo y Conservación de Recursos Naturales	
<p>1. En el desarrollo de actividades productivas que involucren el aprovechamiento de recursos naturales, se deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el presente ordenamiento y demás legislación aplicable en la materia.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>2. No se permitirá la expansión de las áreas urbanas hacia zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal; zonas de amortiguamiento; zonas de recarga de acuíferos; zonas de riesgo; áreas naturales protegidas; ecosistemas frágiles, áreas de importancia ecológica y patrimonios culturales y naturales.</p>	<p>El proyecto de promovente corresponde un inmobiliario turístico de bajo impacto.</p>
<p>3. En desarrollo de obras y actividades, el cambio de uso de suelo forestal estará sujeto a la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad correspondiente.</p>	<p>El promovente en cumplimiento este criterio presenta DTU modalidad B para la autorización en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo forestal.</p>
<p>4. En la evaluación de los impactos ambientales de obras y actividades, se deberán considerar también impactos secundarios, sinérgicos y acumulativos regionales.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujeta al mismo.</p>
<p>5. En los programas de ordenamiento ecológico regionales, locales y programas de desarrollo urbano de centros de población, se promoverá la declaratoria para el establecimiento de áreas naturales protegidas en aquellas zonas definidas como de preservación ecológica, áreas especiales de conservación y regiones prioritarias.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.</p>

<p>6. En los programas de conservación y manejo de Áreas Naturales Protegidas, se deberán definir las zonas núcleo y la zona de amortiguamiento del área natural protegida correspondiente.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.</p>
<p>7. Los elementos naturales de valor ecológico que se encuentren en sitios turísticos deberán de ser contemplados para su protección.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.</p>
<p>8. En el aprovechamiento de los recursos naturales se deberá prevenir el deterioro del suelo aplicando medidas de prevención, mitigación y restauración.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>9. Quienes realicen en zonas con pendientes pronunciadas, y zonas vulnerables requieran, deberán aplicar técnicas mecánicas, de forestación y de estabilización de suelos.</p>	<p>El promovente se sujetará a este criterio, cabe señalar que el predio en general presenta planicies y lomeríos bajos en estos últimos se cumplirá con lo señalado.</p>
<p>10. En obras de protección del suelo, prevención y control de la erosión, se establecerán obras de protección como zanjas, rampas contracorriente, rompe vientos, así como forestación.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo en los sitios que sean requeridos.</p>
<p>11. En el desarrollo de los trabajos de limpieza de terrenos en cualquier tipo de obra o actividad industrial, comercial, de servicios o habitacional, se retirará solamente la capa mínima de terreno necesaria, promoviendo mantener el suelo y la vegetación en los terrenos colindantes.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>12. Para la realización de carreras fuera de camino u “off road” se requerirá de una manifestación de impacto ambiental, la cual será evaluada por la autoridad correspondiente.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>13. La realización de carreras fuera de carretera u “off road”, se sujetará a las rutas establecidas y a las disposiciones que establezcan las autoridades competentes.</p>	<p>No aplica</p>
<p>14. Los organismos públicos que realicen actividades de forestación deberán establecer invernaderos para la producción de especies nativas.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>15. Los desarrolladores inmobiliarios deberán utilizar especies de flora nativa en la forestación de áreas verdes, parques y jardines.</p>	<p>El promovente cumplirá ampliamente con este criterio.</p>
<p>16. Para la propuesta de cualquier área del territorio estatal como Área Natural Protegida se deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la Ley General y su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas, así como en la Ley.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>17. En materia de vida silvestre y su hábitat, así como en el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación y desarrollo de la fauna y flora silvestre, se cumplirá con lo establecido en las leyes y demás disposiciones aplicables.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>Restauración</p>	

1. En las áreas que presenten deterioro ambiental se promoverá el establecimiento de zonas de restauración ecológica con el fin de permitir su recuperación.	El promovente coadyuvará en lo que determine la autoridad acorde a este criterio.
2. Se introducirán especies tolerantes a concentraciones salinas altas o sódicas en aquellos suelos donde sea necesario, para evitar la erosión.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
3. Los productos de desmonte serán utilizados para recuperar zonas erosionadas o pobres en nutrientes.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
4. Toda persona que contamine, deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales, estará obligada a reparar los daños y/o restaurar los componentes del ecosistema y el equilibrio ecológico.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.

En los siguientes cuadros se vinculan los criterios generales de los sectores que corresponde le corresponde al proyecto, como son la actividad del sector secundario (turismo) y sector terciario (desarrollo urbano).

Subsector Turismo	
1. Todo proyecto turístico deberá tener congruencia de la vocación natural y socioeconómica de la región y las actividades en desarrollo, y deberá promover el cumplimiento a la norma.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.
2. En la planificación de la infraestructura turística, se deberá prever la instalación de servicios de drenaje, de tratamiento de aguas negras y de manejo integral de residuos sólidos.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio. Todas las actividades que comprenda el proyecto se realizarán en total apego a la normatividad y legislación aplicable; y bajo las mejores prácticas ambientales.
3. Los proyectos de construcción de desarrollos turísticos (terrestres y náuticos), deberán sujetarse a la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad competente previo a la emisión de la opinión técnica por parte de la autoridad ambiental estatal.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio. El promovente somete a evaluación en materia de impacto ambiental con la autoridad competente (SEMARNAT).
4. Los proyectos turísticos que guarden relación con las áreas naturales protegidas, deberán el considerar la aplicación de otros subprogramas aplicables y las consideraciones de la norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2006: Requisitos y Especificaciones de Sustentabilidad del Ecoturismo.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.

Desarrollo urbano	
1. El desarrollo de áreas urbanas se realizará de acuerdo con las vocaciones y aptitudes establecidas en los instrumentos en materia territorial y ambiental y demás instrumentos de planeación aplicables.	El proyecto del promovente es de bajo impacto, dada las características del sistema ambiental y es viable con el cumplimiento estricto del Programa de manejo y

	protección de la Flora y Fauna Silvestre del Valle de los Cirios.
2. En los planes y programas de desarrollo urbano se deberán establecer áreas de preservación ecológica, corredores riparios y ecológicos, senderos interpretativos y zonas específicas para la observación de la flora y fauna complementarias a los asentamientos humanos.	El sitio del proyecto se encuentra descentralizado de la marcha urbana del municipio. Sin embargo, se sujetará conservando sitios sin modificar como senderos de amortiguamiento.
3. Para la creación o ampliación de centros de población se requerirá de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, que será evaluada por la autoridad estatal competente.	En cumplimiento a este lineamiento se somete a revisión este proyecto mediante el formato DTU Modalidad B, con la finalidad de obtener la autorización de cambio de uso de suelo e impacto ambiental.
4. No se autorizarán construcciones en terrenos cuya ubicación, uso o destino corresponda a zonas de riesgo o prohibidas a dichos usos. Las autoridades competentes determinarán las áreas en que se encuentren asentamientos humanos en condiciones de riesgo y establecerán programas para la protección, mitigación de riesgos potenciales.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
5. Las áreas urbanas contarán con zonas de amortiguamiento para evitar el crecimiento urbano hacia zonas agrícolas, ganaderas y forestales altamente productivas, zonas de recarga de acuíferos, áreas protegidas y áreas de importancia ecológica, las cuales se establecerán en los programas de desarrollo urbano de los centros de población. Para estas áreas se propone una distancia mínima de 200 m.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio. El sitio de interés se encuentra a más de 25 km del poblado más cercano que corresponde al El Rosario.
6. No se permite la ubicación de zonas habitacionales dentro de las áreas destinadas a uso industrial o viceversa y dentro de los conos de dispersión de emisiones contaminantes.	El promovente se apega a este criterio.
7. La rectificación y restauración de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de eco hidrológica y consolidación de bordos, que eviten revestimientos impermeables y entubamientos, para no afectar condiciones de humedad ambiental y microclimas.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
8. Para la realización de obras que afecten corredores biológicos se requerirá de evaluaciones de impacto ambiental y adopción de alternativas de solución y compensación.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
9. En las áreas urbanas es prioritaria la cobertura del déficit de equipamiento, servicios, infraestructura urbana y áreas verdes.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
10. La construcción de infraestructura se realizará bajo un marco de ordenamiento que incluya la conservación de áreas naturales y promueva el establecimiento de zonas de preservación ecológica, parques urbanos, y áreas especiales para conservación.	El sitio del proyecto no afectará áreas que no estén autorizadas para cambio de uso de suelo. El proyecto contempla la preservación de amplias áreas naturales y

	zonas verdes, áreas abiertas para recreación y prácticas deportivas.
11. Las nuevas actividades industriales se llevarán a cabo en parques industriales que reúnan las características apropiadas para el tipo de actividad que se pretenda realizar.	No aplica.
12. Para la reforestación de áreas urbanas se deberá promover la utilización de vegetación nativa de bajo consumo de agua, atendiendo a las características de cada región.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
13. Las autoridades competentes establecerán políticas y programas para cubrir el déficit de áreas verdes en los municipios, hasta cumplir con el índice recomendando por la Organización de las Naciones Unidas.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.
14. En las acciones de impulso de desarrollo para zonas urbanas, suburbanas, rurales se deberá implementar programas integrales de gestión y manejo de los residuos.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.
15. En las acciones de impulso de desarrollo para zonas urbanas, suburbanas, rurales se deberá implementar programas integrales de gestión y manejo de los residuos.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.
16. Los desarrolladores de obras y actividades deberán compensar los cambios generados, mediante la adopción de servidumbres ambientales y medidas compensatorias a la normatividad vigente.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujeta al mismo.

Unidad de Gestión Ambiental.

En consideración a las definiciones establecidas para los términos aprovechamiento sustentable y protección, en el Artículo 3ro, fracciones III y XXVII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y en el POEBC (2005), las políticas ambientales definidas para el Modelo de Ordenamiento Ecológico actualizado son las siguientes: a) Aprovechamiento sustentable, b) Protección, y c) Conservación. En el Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional, se enlistan trece Unidades de Gestión Ambiental, que incluye las claves de cada UGA, sus respectivos polígonos, los rasgos de identificación, las claves de las Unidades de Paisaje que conforman a cada UGA, y la política ambiental aplicable. El sitio del proyecto se ubica en la *Unidad de Gestión Ambiental No. 12* cuya política ambiental es de *Protección*. El sitio de interés del proyecto se encuentra en la *clave UGA 12*, en las *Claves de Unidad de Paisaje 1.2. Qp.1.2.c, rasgo de identificación Punta Baja, Puerto de la Chinosa y 1.2.Qp.1.2.a-2 rasgo de identificación Colonia Emiliano Zapata, Abelardo Rodriguez.*

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)				UGA-12
Clave de Unidades de Paisaje que la integran	Superficie (ha)	Clave de Unidades de Paisaje que la integran	Superficie (ha)	
1.2.Qp.5.2.c-4	1029.097	1.2.A.5.9.c	434.039	
1.2.Qp.5.2.c-5	3010.118	1.2.S.5.4.c-5	1105.730	
1.2.S.5.10.c-1	1577.792	1.2.A.9.4.c-5	1706.287	
1.2.S.5.1.c-3	5358.268	1.2.A.5.4.c-1	8896.017	
1.2.S.5.9.c	1039.362	1.2.S.9.4.c-1	83006.642	
1.2.S.5.1.c-2	15457.423	1.2.A.5.4.c-2	33344.235	
1.2.S.9.4.c-2	558.046	1.2.A.5.1.c-1	1813.739	
1.2.A.9.4.c-1	446.488	1.2.S.5.2.c-3	996.053	
1.2.A.9.1.c-5	1116.883	1.2.S.9.2.c	780.905	
1.2.A.9.4.c-3	1223.935	1.2.S.9.1.c	18175.624	
1.2.A.9.1.c-3	7946.390	1.2.A.5.10.c	2610.838	
1.2.A.5.1.c-3	1446.870	1.2.S.5.10.c-2	10022.753	
1.2.S.5.4.c-9	1049.519	1.2.S.9.10.c-3	839.250	
1.2.S.5.4.c-4	7743.025	1.2.S.5.2.c-5	35595.918	
1.2.S.5.4.c-3	2586.564	1.2.S.5.4.c-15	368.830	
1.2.S.5.4.c-12	2453.858	1.2.Qp.1.1.a	66576.434	
1.2.S.5.4.c-7	543.062	1.2.Qp.1.2.c	7291.576	
1.2.S.5.4.c-2	1162.897	1.2.Qp.1.2.a-2	4816.683	
1.2.S.5.4.c-10	1822.390	1.2.Qp.1.4.c	20700.554	
1.2.S.5.4.c-6	585.551	1.2.Qp.5.10.c	509.004	
1.2.A.8.7.c-2	220.782	1.2.Qp.5.4.c-2	2342.768	
1.2.A.8.3.c-3	607.436	1.2.S.5.4.c-14	150642.275	
1.2.S.8.9.c	1072.830	1.2.Qp.5.1.c-4	7400.254	
1.2.S.8.10.c	4123.735	1.2.Qp.5.9.c-1	1852.523	
1.2.A.4.10.c	557.512	1.2.Qp.5.7.c-4	13239.486	
1.2.A.8.10.c-2	2089.859	1.2.Qp.5.7.c-1	3172.306	
1.2.S.8.3.c-2	1381.372	1.2.Qp.5.9.c-2	1339.431	
3.2.A.4.3.c	757.894	1.2.S.5.4.c-1	84501.161	
3.2.A.4.10.c	957.919	1.2.Qp.5.7.c-5	3314.987	
3.2.Qp.4.4.c-2	746.889	1.2.Qp.5.7.c-3	1705.463	
3.2.Qp.4.4.c-1	3704.060	1.2.Qp.5.2.c-6	1863.248	
3.2.Qp.4.4.c-4	17595.096	1.2.Qp.5.1.c-5	740.090	
1.2.S.5.2.c-1	1007.957	1.2.Qp.5.2.c-1	5991.563	
1.2.Qp.5.2.c-2	1890.663	1.2.Qp.5.1.c-2	236.485	
1.2.S.5.2.c-2	1117.771	1.2.Qp.5.1.c-3	578.050	
1.2.Qp.5.2.c-3	1653.700	1.2.S.4.2.c-1	4480.425	
1.2.S.4.3.c	3517.325	1.2.S.4.2.c-2	201966.314	
1.2.S.4.10.c-1	3115.581	3.2.Qp.4.4.c-3	1085.980	
1.2.S.4.10.c-2	1647.446	3.2.Qp.4.4.c-5	6284.204	
3.2.A.4.1.c-1	868.163	3.2.S.8.9.c	11778.033	
3.2.S.4.10.c	799.830	1.2.A.8.3.c-12	2181.628	
3.2.S.4.1.c-1	7448.005	1.2.S.8.3.c-1	53265.648	
3.2.S.4.1.c-3	7962.627	1.2.A.8.3.c-6	2458.515	
3.2.A.4.1.c-2	42243.276	1.2.A.8.3.c-5	1300.387	
1.2.A.8.7.c-1	739.247	1.2.A.8.3.c-2	18127.454	
1.2.A.8.3.c-7	446.478	1.2.A.8.3.c-11	49694.786	
1.2.A.8.3.c-8	283.623	1.2.A.8.3.c-10	688.167	
1.2.A.8.3.c-13	3698.465	1.2.A.8.3.c-1	56522.763	
1.2.A.8.10.c-4	1341.207	1.2.A.8.3.c-9	20493.631	
1.2.A.4.1.c	22948.649	1.2.A.9.3.c-1	7187.495	
1.2.A.9.4.c-2	11403.860	1.2.A.9.9.c	1063.668	
1.2.A.9.4.c-4	2780.846	1.2.A.9.2.c-2	567.658	
1.2.Qp.5.9.c-3	14224.840	1.2.A.9.1.c-2	1896.906	
1.2.Qp.5.7.c-2	1338.062	1.2.A.9.2.c-1	4161.642	
3.2.Qp.4.7.c	3570.667	1.2.A.9.1.c-4	32329.622	
1.2.A.8.3.c-4	11992.203	1.2.A.9.1.c-1	210225.703	
1.2.Qp.1.2.a-1	4219.129	1.2.F.9.3.c	30793.959	
1.2.Qp.5.2.a-1	17016.667	1.2.F.6.3.c-2	374.963	
1.2.Qp.5.2.a-2	2443.049	1.2.F.6.3.c-1	11447.686	
1.2.S.1.10.c-1	3823.797	1.2.Qp.1.4.a-2	3832.277	
1.2.F.1.4.c-1	6425.301	1.2.S.5.2.c-4	18818.823	
1.2.F.6.4.c-1	600.935	1.2.S.5.4.c-11	32350.458	
1.2.F.5.4.c-2	240.636	1.2.S.5.4.c-8	180923.634	
1.2.S.9.10.c-2	1559.978	1.2.s.1.10.c-2	28065.807	
1.2.S.9.10.c-1	882.206	1.2.S.5.1.c-1	83006.642	
1.2.F.1.10.c	2209.747	1.2.Qp.5.1.c-1	57662.222	
1.2.F.1.4.c-2	4956.886	1.2.Qp.5.4.c-1	63528.310	
1.2.S.5.4.c-13	27637.153	3.2.S.4.1.c-2	28637.270	
1.2.S.9.3.c	24161.123	1.2.A.8.10.c-3	12373.704	
1.2.F.5.4.c-1	7181.770	1.2.A.9.3.c-2	5206.516	
1.2.F.9.4.c	14171.587	1.2.S.1.1.c-2	40263.090	
1.2.F.6.4.c-2	5287.354	3.2.Qp.4.1.c	161391.056	
1.2.A.5.1.c-2	5553.650			



Figura III.1. Unidad de Gestión Ambiental No. 12 “Área natural protegida: Área de protección de flora y fauna silvestre Valle de Los Cirios”.

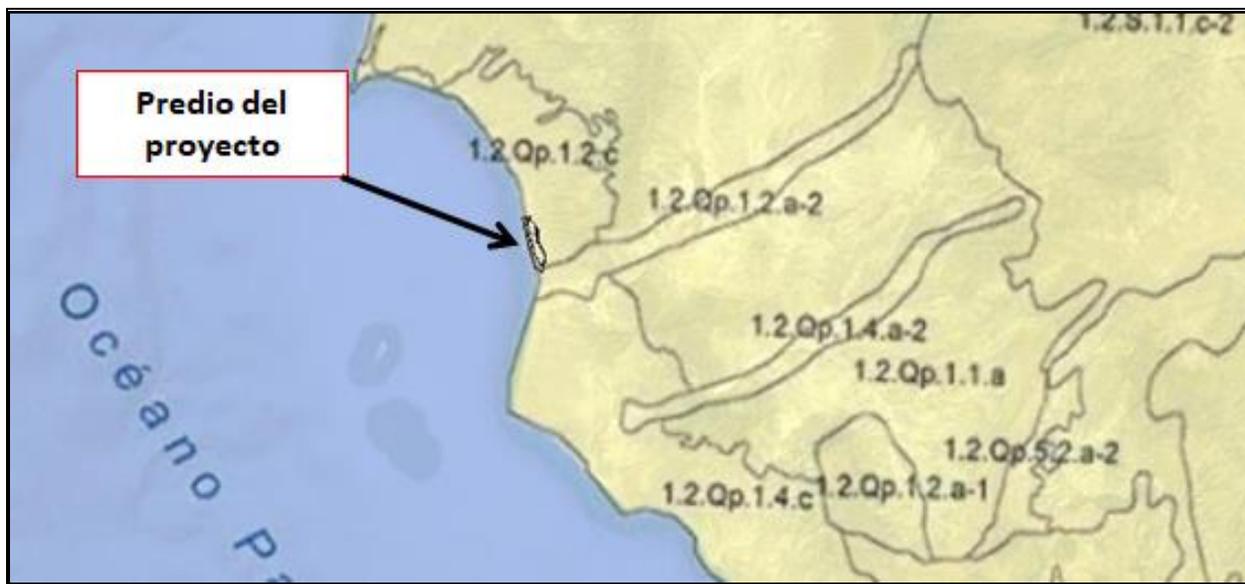


Figura III.2. Subunidades de paisaje donde se encuentra el sitio del proyecto.

Política Ambiental de Protección

La política tiene por objeto resguardar aquellas unidades de gestión ambiental con ecosistemas que, dada su enorme riqueza biótica de especies endémicas de flora y fauna, su grado de fragilidad y conservación requieren contar con las medidas técnicas y normativas necesarias para asegurar la integridad de los sistemas naturales. Se permite el uso y el manejo sustentable de los recursos naturales existentes, siempre y cuando se aplique la normatividad para prevenir el deterioro ambiental y se promueva la restauración de algunos sitios dañados. También puede aplicar en aquellas zonas con riesgos naturales altos y muy altos.

Aplica en unidades de gestión ambiental con ecosistemas de relevancia ecológica, que cuentan con recursos naturales únicos y de importancia económico regional que ameritan ser salvaguardados. El uso consuntivo y no consuntivo de los recursos naturales requieren contar con estudios técnicos, y realizarse bajo programas de manejo integral, y en las Áreas Naturales Protegidas de acuerdo a lo establecido en su declaratoria y en su Programa de Conservación y Manejo oficialmente decretado.

Lineamientos ecológicos

Los lineamientos ecológicos aplicables al presente ordenamiento tienen por objeto enunciar los elementos del medio ambiente que se quieren conservar, proteger o mejorar, y de igual manera aquellos susceptibles de aprovechar de manera sustentable.

Los lineamientos ecológicos y/o metas del polígono con clave UGA 12 y corresponden al sitio del proyecto, se describen a continuación:

Polígono de la UGA-12	Lineamiento 1 Agricultura de riego	Lineamiento 2 Agricultura de temporal	Lineamiento 3 Asentamientos humanos	Lineamiento 4 Acuicultura	Lineamiento 5 Vegetación	Lineamiento 6 Plantaciones forestales	Lineamiento 7 Pastizales
12	El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso de suelo	El 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.		Se mantiene la superficie ocupada por las granjas de acuicultura y se registra un incremento de la actividad en zonas de aptitud.	El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.		Se mantiene la superficie de pastizales.
Uso del Territorio (INEGI, Carta de uso de suelo y vegetación serie IV, 2010)							
UGA-12/Polígono	% Agricultura de riego	% Agricultura temporal	% Vegetación primaria y secundaria	% Pastizales inducidos o cultivados	% Plantaciones Forestales	% Acuícola	% Asentamientos humanos
Superficie (Ha)							
2,523,445.15	0.01	0.21	99.16	0.08	0.00	0.53	0.01
Criterios de regulación ecológica:							
UGA 12: PRO01		<i>En las áreas naturales protegidas establecidas oficialmente, el desarrollo de obras y actividades se sujetará al decreto de creación y al programa de manejo vigente.</i>					
Observaciones particulares UGA-12:							
Superficie total: 2,324,711.55 hectáreas Cobertura vegetal: Matorral xerófilo, vegetación hidrófila, sin vegetación aparente, agrícola-pecuaria-forestal Región Terrestre Prioritaria (CONABIO): Sierras La Libertad-La Asamblea, Valle de los Cirios, El Vizcaíno-El Barril UMA: Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (Conservación, Manejo y Aprovechamiento cinegético) Sitios Ramsar: Corredor La Asamblea-San Francisquito Indicadores de diagnóstico: Riesgo: muy bajo, medio / Conflicto ambiental: muy bajo, bajo Topoformas presentes: valles, bajadas, mesetas, llanuras, sierras, lomeríos, dunas.							

III.3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

III.3.1 Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre del Valle de los Cirios.

El Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Valle de los Cirios es el Área Natural Protegida con mayor extensión terrestre en México y la segunda en extensión total. Con una superficie de dos millones 521 mil 987.61 hectáreas representa más del 10 por ciento de la superficie protegida de todo el país. Ubicada en la región localizada en el desierto sonorense, es la más extensa y prístina, por lo que su continuidad e integridad forman la red de unidades de paisaje más extensa de los desiertos norteamericanos.

El programa de Manejo constituye el instrumento de planeación y regulación basado en el conocimiento de la problemática del área, sus recursos naturales y el uso de los mismos dentro del APFFSVC. El documento plantea la organización, jerarquización y coordinación de acciones que permitirán alcanzar los objetivos de creación del Área Natural Protegida. El programa es concebido como una herramienta dinámica y flexible, que se retroalimenta y adapta a las condiciones del área, en un proceso de corto, mediano y largo plazo, con base en la aplicación de las políticas de manejo y la normatividad que para la misma se establecen.

Antecedentes del Proyecto de Área Natural Protegida.

El 2 de junio de 1980 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el Decreto que por causa de interés público establece como zona de protección forestal y refugio de la fauna silvestre la región conocida con el nombre de Valle de los Cirios, en la vertiente central de la Península de Baja California. En el referido decreto se indica que la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos realizó estudios para la conservación, reproducción e incremento de la fauna y flora silvestres, por lo que se determinó que para el logro de tales objetivos era conveniente establecer una zona de protección forestal y refugio de la fauna silvestre en la mencionada región, debiendo para tal efecto, realizar los trabajos de protección, fijación y restauración de suelos, de repoblación e incremento de masas arboladas, a la preservación y propagación del régimen ambiental e hidrológico de dicha región.

Posteriormente, el Área Natural Protegida fue recategorizada como Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre mediante un Acuerdo Secretarial publicado en el DOF el 7 de junio de 2000, esto para otorgarle una categoría más acorde con su vocación actual e importancia ecológica, con la finalidad de mantener y desarrollar capacidades de infraestructura institucional, humana y física para su manejo y operación.

Relevancia en el contexto regional.

El territorio que abarca el Área Natural Protegida se extiende desde la mitad de la península de Baja California, del paralelo 28° de latitud N, hasta el paralelo 30° de latitud N; constituye el tercio sureño del estado de Baja California y la mitad desértica del municipio de San Quintín.

Es importante mencionar que el APFFSVC colinda en su límite sur con la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno ubicada en la parte norte del estado de Baja California Sur con la Reserva de la Biosfera (RB) Complejo Lagunar Ojo de Liebre con las lagunas Guerrero Negro y Manuela, y al este con la Reserva de la Biosfera Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y de Salsipuedes.

Objetivos del Área Natural Protegida.

Proteger el ciclo hidrológico en cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva, así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas y las que se encuentran sujetas a protección especial.

Conservar la biodiversidad, el patrimonio natural y los procesos ecológicos mediante acciones de conservación y manejo planeadas y reguladas con base en las leyes, normas y políticas ambientales.

Objetivos específicos

- Conservar, restaurar, proteger, incrementar y aprovechar los recursos forestales del APFFSVC, con objeto de evitar la erosión y degradación de los suelos, así como la de mantener y regular el régimen hidrológico, preservándolos de cualquier daño y previniendo la posible alteración por acciones del hombre.
- Incrementar, proteger y vigilar la propagación de las especies de la flora y fauna silvestres, mejorando las condiciones ecológicas del medio ambiente natural en que subsisten.
- Realizar los trabajos de protección, fijación y restauración de suelos, de repoblación e incremento de masas arboladas, de preservación y propagación del régimen ambiental e hidrológico de dicha región.
- Promover la cooperación de las y los propietarios y poseedores en la realización de los trabajos o en la ejecución de las obras encaminadas a lograr la reforestación, protección, fijación y restauración de suelos, a repoblación e incremento de masas forestales, la

preservación y propagación de la fauna silvestre y la preservación del régimen ambiental e hidrológico de la región conocida como Valle de los Cirios.

Objetivos del Programa de Manejo.

Constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del APFFSVC.

Objetivos Específicos

Protección. Lograr la conservación del ecosistema y sus elementos en el APFFSVC, mediante la implementación de medidas y políticas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Manejo. Determinar las actividades y acciones para la conservación, protección, aprovechamiento sustentable, investigación, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el desarrollo sustentable, a fin de lograr una operación adecuada y uso sustentable de los sistemas y recursos naturales que constituyen el APFFSVC.

Restauración. Establecer un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales y mantenimiento de la cobertura vegetal en áreas impactadas dentro del APFFSVC.

Conocimiento. Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías tradicionales o nuevas que permitan la preservación, la toma de decisiones y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del APFFSVC.

Cultura. Difundir acciones de conservación del APFFSVC, propiciando la participación activa de las comunidades que generen la valoración de los servicios ambientales mediante la identidad, difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.

Gestión. Establecer las formas en que se organizará la administración del APFFSVC y los mecanismos de participación de los tres órdenes de gobierno, de los individuos y comunidades a la misma, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación y aprovechamiento sustentable.

Descripción del Área Natural Protegida.

El APFFSVC, un Área Natural Protegida exclusivamente terrestre, está localizada en la parte central de la península de Baja California, en la porción sur del municipio de San Quintín. Ocupa

la superficie peninsular ubicada entre los paralelos 28° y 30° de latitud N y los meridianos 113° y 116° de longitud Oeste.

Con una superficie de 2 millones 521 mil 987.61 hectáreas, representa 35 por ciento de la superficie del estado de Baja California.

El Valle de los Cirios se ubica en el municipio de San Quintín, Baja California. Dentro de su superficie se encuentran 13 ejidos, figurando varios de ellos entre los más grandes del país. De éstos, ocho están íntegramente dentro del área y cinco de manera parcial.

La ciudad de Ensenada, cabecera municipal, se localiza a 318 kilómetros al norte del límite septentrional del Área Natural Protegida siguiendo la carretera Federal No. 1 (Transpeninsular). Tijuana se encuentra a 428 kilómetros, sobre la misma carretera, mientras que Mexicali, capital del estado, se sitúa a 325 kilómetros, por la Carretera Federal No. 5, que pasa por San Felipe y continúa hacia el sur hasta llegar a la zona de la Bahía de San Luis Gonzaga. La ciudad de Guerrero Negro, Baja California Sur, se localiza a 10 kilómetros de distancia del límite sur del Anp y Santa Rosalía a 224 kilómetros en la misma dirección.

Subzonas y Políticas de Manejo.

Como resultado del trabajo de zonificación (instrumento técnico de planeación que permite ordenar el territorio en función del grado de conservación y representatividad de los ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso de actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la declaración correspondiente) el PMAFFVC establece las siguientes subzonas que conforman el área natural protegida Valle de los Cirios:

- I. Subzona de Preservación. Abarca una superficie total de 58,336.21 hectáreas, comprendida en cuarenta y cinco polígonos.
- II. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales. Abarca una superficie total de 24,034.85 hectáreas, comprende de solo un polígono.
- III. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas 1. Abarca una superficie total de 2, 048,340.45 hectáreas, comprende siete polígonos.
- IV. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas 2. Abarca una superficie total de 328,079.39 hectáreas, comprende de treinta y dos polígonos.
- V. Subzona de Aprovechamiento Especial. Abarca una superficie total de 26,435.79 hectáreas, comprendidas de un solo polígono.

VI. Subzona de Uso Público 1. Abarca una superficie total de 24,701.13 hectáreas, conformada por tres polígonos.

VII. Subzona de Uso Público 2. Abarca una superficie total de 8,495.00 hectáreas, conformada por quince polígonos.

Vinculación del proyecto con Plan de Manejo del Valle de los Cirios.

Como se muestra en la Figura 7 el polígono definido para este proyecto se encuentra contenido enteramente en uno de los polígonos definidos como *Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas 1*, cuyos lineamientos se presentan a continuación.

Subzona de Aprovechamiento Sustentables de los Ecosistemas 1.

Esta subzona abarca una superficie total de 2,000,048,340.45 Ha, la cual constituye la superficie más grande del Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestre Valle de los Cirios, y se encuentra comprendida en siete polígonos, los cuales se mencionan a continuación.

Nombre del polígono	Superficie en hectáreas
Polígono 1 Dunas El Costeño- VIM A	2,037,024.13
Polígono 2 Santa Catarina	44.81
Polígono 3 Valle de los Cirios A	10,862.57
Polígono 4 Valle de los Cirios B	1.95
Polígono 5 Valle de los Cirios C	209.77
Polígono 6 Valle de los Cirios D	19.54
Polígono 7 Dunas El Costeño- VJM B	177.68

En estas superficies la agricultura es la actividad más destacada en los dos ejidos “pequeños”: El Morelos y el Villa Jesús María y en la Colonia Agrícola Emiliano Zapata. También contiene superficies agrícolas en el Ejido Revolución y en El Costeño. Esta superficie agrupa a las superficies con usos agrícolas y pecuarios en predios que cuentan con aptitud para este fin, así como aquéllos en los que dichas actividades se realizan de manera cotidiana; también incluye predios con actividades de agroforestería y silvopastoriles.

En esta subzona se busca que las actividades puedan realizarse, orientándolas a la sustentabilidad, mediante la disminución de la erosión y evitando la degradación de los suelos, por lo cual las prácticas agrícolas, pecuarias, agroforestales y silvopastoriles, que no estén siendo realizadas en forma sustentable, deberán orientarse hacia la sustentabilidad y la disminución del uso de agroquímicos e insumos externos para su realización.

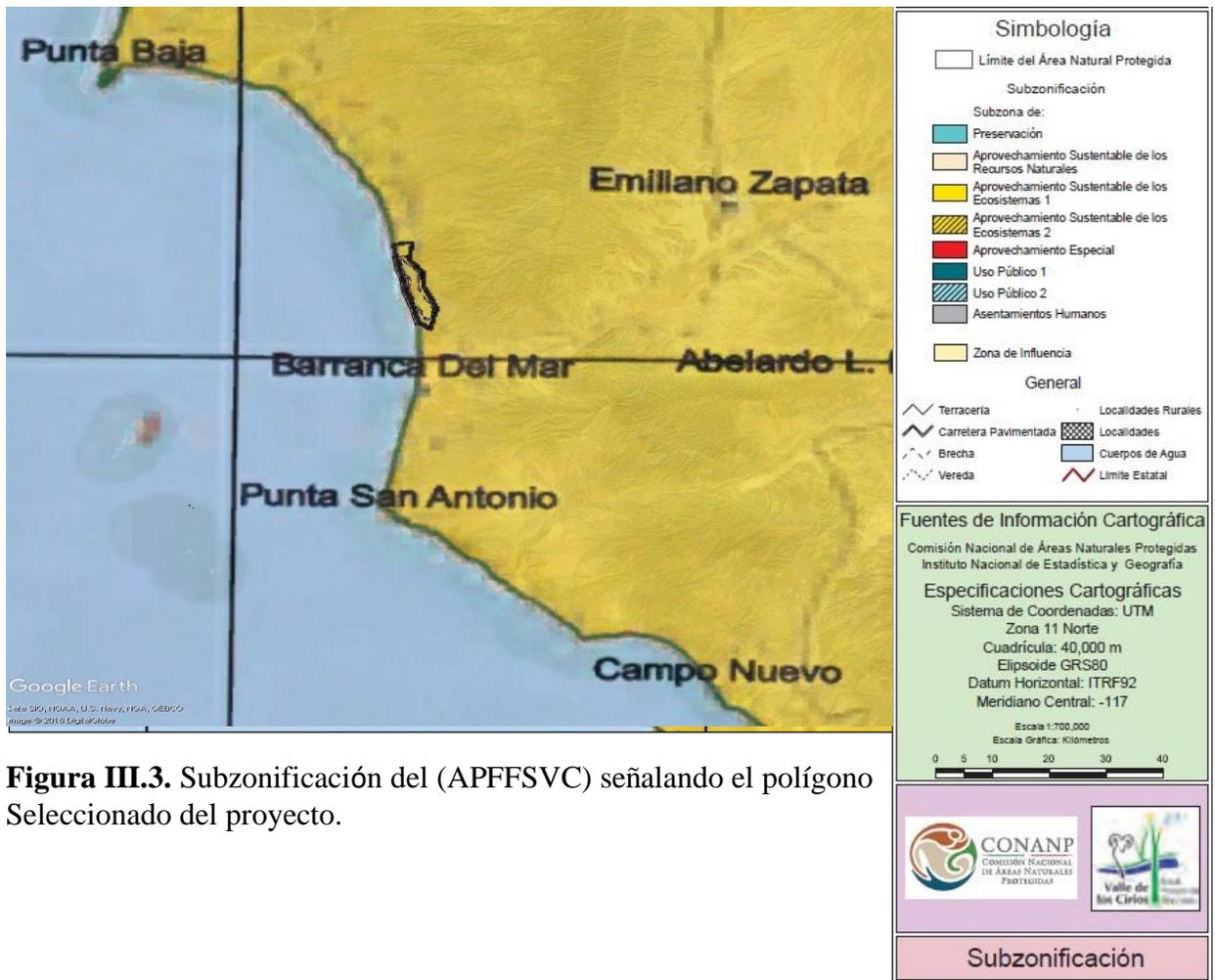


Figura III.3. Subzonificación del (APFFSVC) señalando el polígono Seleccionado del proyecto.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza dentro del Polígono 1 Dunas El Costeño- VIM A, con la categoría Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas 1. Dentro de las actividades permitidas se encuentra “Construcción de obra pública o privada” y “Turismo de bajo impacto ambiental”. Por lo que el desarrollo del proyecto se recomienda ajustarse dentro los límites establecidos en las actividades permitidas.

Las actividades permitidas y no permitidas en los polígonos que constituyen esta subzona, se indica en el siguiente cuadro:

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas 1	
Actividades Permitidas	Actividades no Permitidas

<ol style="list-style-type: none"> 1. Agricultura ^{1 y 2} 2. Agroforestación ^{1 y 2} 3. Aprovechamiento de materiales pétreos. 4. Aprovechamiento forestal 5. Aprovechamiento de vida silvestre mediante UMA 6. Construcción de obra pública o privada 7. Educación ambiental 8. Colecta científica ³ 9. Colecta científica ⁴ 10. Ganadería ^{1 y 2} 11. Investigación científica y monitoreo del ambiente 12. Filmaciones, fotografías, captura de imágenes y sonidos 13. Mantenimiento de caminos 14. Turismo de bajo impacto ambiental 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o a cuerpos de agua. 2. Alterar o destruir por cualquier medio, o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies nativas. 3. Aprovechamiento de vida silvestre fuera de UMA 4. Exploración y explotación minera. 5. Fundar nuevos centros de población. 6. Introducir especies exóticas invasoras⁵ 7. Uso de organismos genéticamente modificados, excepto en caso de biorremediación. 8. Alterar el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres por cualquier medio. 9. Marcar o pintar letreros en las formaciones rocosas 10. Descargar aguas residuales. 11. La construcción de obras sobre dunas, humedales, sitios arqueológicos, paleontológicos. 12. Tránsito de vehículos en dunas costeras. 13. Encender fogatas.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

¹Únicamente aquella que se realice con las técnicas tradicionales bajo esquemas de sustentabilidad, que se lleven a cabo en predios que cuenten con aptitud para este fin, y en aquellos en que dichas actividades se realicen de manera cotidiana, siempre que se evite la degradación del suelo.

²Incluyendo silvopastoreo.

³Conforme a lo previsto por el artículo 2, fracción VI del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

⁴Conforme a lo previsto por el artículo 2, fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

⁵Conforme a lo establecido en las fracciones XIII y XVII del artículo 3, de la Ley General de Vida Silvestre.

Por otra parte, el PMAPFFVC presenta un conjunto de Reglas Administrativas, las cuales se mencionan a continuación las que presentan congruencia y relevancia con el proyecto:

Reglas	Vinculación
Capítulo I. Disposiciones Generales	
Regla 1. Las presentes reglas administrativas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas físicas o morales que realicen actividades dentro del APFFSVC.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
Regla 2. La aplicación de las presentes reglas administrativas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, sin perjuicio de las atribuciones que corresponden a otras dependencias del Ejecutivo Federal.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.
Regla 3. Para efectos de lo previsto en las reglas administrativas se aplicarán las definiciones que se contienen	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.

<p>en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiental, su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas. Así como las siguientes (<i>solo se mencionan las definiciones aplicables y/o con congruencia con el proyecto</i>):</p> <p>X. Turismo de bajo impacto ambiental. Aquella modalidad turística ambientalmente responsable, consiste en viajar o visitar espacios naturales relativamente sin perturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios; así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tienen bajo impacto ambiental y cultural e induce un involucramiento activo y socio-económicamente benéfico de las poblaciones locales;</p> <p>XI. Prestador de servicios turísticos. La persona física o moral que habitualmente proporcione intermedie o contrate con el turista, la prestación de los servicios a que se refiere la Ley General de Turismo;</p> <p>XV. Usuario. Persona física o moral que en forma directa o indirecta utilizar o se beneficia de los recursos naturales existentes en el APFFSVC.</p> <p>XVI. Visitante. Persona que se desplaza temporalmente fuera de su lugar de residencia para uso y disfrute del APFFSVC, durante uno o más días utilizando los servicios de prestadores de servicios turísticos o realizando sus actividades de manera independiente.</p>	
<p>Regla 4. Cualquier persona que, para el desarrollo de sus actividades dentro del ANP, requiera de autorización, permiso o concesión, está obligada a presentarla, cuantas veces le sea requerida ante la Dirección y la PROFEPA</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujeta al mismo presentando este DTU Modalidad B.</p>
<p>Regla 5. Las personas que realicen actividades de exploración, rescate y mantenimiento de zonas arqueológicas las llevarán a cabo, previamente coordinadas con el Instituto Nacional de Antropología e Historia, y sin alterar o causar impactos ambientales significativos o relevantes sobre los recursos naturales.</p>	<p>No aplica, pues el proyecto no contempla ninguna de estas actividades.</p>
<p>Regla 6. La Dirección podrá solicitar a los visitantes o prestadores de servicios turísticos la información que a continuación se describe, con la finalidad de realizar las recomendaciones necesarias en materia de manejo de residuos sólidos, prevención de incendios forestales y protección de los elementos naturales presentes en el área; así como información necesaria en materia de Protección Civil y protección al turista:</p> <p>I. Descripción de las actividades a realizar. II. Tiempo de estancia. III. Lugar a visitar.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.</p>

<p>IV. Origen del visitante.</p>	
<p>Regla 7. Todos los usuarios y visitantes deberán recoger y llevar consigo los residuos sólidos generados durante el desarrollo de sus actividades, y depositarla en los sitios destinados para tal efecto por las autoridades competentes.</p>	<p>Se colocarán contenedores de residuos y señalizarán en los puntos estratégicos dentro del sitio del proyecto.</p>
<p>Regla 8. Los usuarios y visitantes del ANP deberán cumplir además de lo previsto en las Reglas Administrativas correspondientes, con las siguientes obligaciones:</p> <p>I. Cubrir, en su caso, las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos;</p> <p>II. Hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos establecidos para recorrer el Área Natural Protegida;</p> <p>III. Respetar la señalización y las subzonas;</p> <p>IV. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por la Dirección, relativas a la protección de los ecosistemas del mismo;</p> <p>V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la Conanp, la Profepa y demás autoridades competentes realicen labores de inspección, vigilancia, protección y control, así como en situaciones de emergencia o contingencia, y</p> <p>VI. Hacer del conocimiento del personal de la Dirección o de la Profepa las irregularidades que hubieran observado durante su estancia en el área.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>Capítulo II. De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos.</p>	
<p>Regla 9. Se requerirá autorización por parte de SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para la realización de las actividades proyectadas (<i>solo se presentan las actividades aplicables y/o con congruencia con el proyecto</i>):</p> <p>I. Actividades turístico-recreativas dentro de ANP, en todas sus modalidades.</p> <p>IV. Actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías) dentro de ANP.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. El promovente someterá a evaluación de impacto ambiental y en materia forestal, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>
<p>Regla 10. La vigencia de las autorizaciones señaladas en el párrafo anterior será:</p> <p>I. Hasta por dos años para la realización de actividades turístico-recreativas;</p> <p>III. Por un año para las actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías).</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>Regla 11. Las autorizaciones emitidas por la Semarnat, por conducto de la Conanp, para la realización de actividades turístico-recreativas o para la venta de alimentos podrán ser prorrogadas por el mismo periodo por el que fueron otorgadas, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>Regla 12. Para realizar las siguientes actividades se deberá presentar previamente un aviso acompañado con el proyecto correspondiente, a la Dirección:</p>	<p>No aplica.</p>

<p><i>Ninguna de las actividades señaladas corresponde a la del proyecto.</i></p>	
<p>Regla 13. Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAT, a través de sus distintas unidades administrativas, para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables (<i>Sólo se presentan las actividades aplicables y/o con congruencia con el proyecto</i>): V. Obras y actividades en ANP de competencia de la Federación: que requieren una Manifestación de Impacto Ambiental.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujeta al mismo, por lo que presenta este documento DTU modalidad B.</p>
<p>Regla 14. Se requerirá de concesión del Ejecutivo Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua, para la realización de las siguientes actividades: I. Aprovechamiento de aguas superficiales, y II. Aprovechamiento de aguas subterráneas, conforme a lo previsto por los artículos 18 primer párrafo y 42, fracción I de la Ley de Aguas Nacionales.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo, debido a que pretende hacer aprovechamiento de pozos playeros.</p>
<p>Regla 15. Para la obtención de las autorizaciones y prórrogas a que se refiere el presente capítulo, el interesado deberá cumplir con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>Regla 16. Para el desarrollo de las actividades a que se refiere este capítulo, independientemente de la autorización, el promovente deberá contar con el consentimiento previo del dueño o poseedor del predio, cuando se trate de terrenos de propiedad privada o ejidal.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>Capítulo III De los prestadores de servicios turísticos</p>	
<p>Regla 17. Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades turísticas dentro del ANP deberán cerciorarse que su personal y los visitantes que contraten sus servicios cumplan con lo establecido.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>Regla 18. Los prestadores de servicios turísticos deberán informar a los usuarios que están ingresando a un Área Natural Protegida, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural; así mismo, 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 y escrito.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>Regla 19. El uso turístico y recreativo dentro del Área Natural Protegida se llevará a cabo siempre que: a. No se provoque una alteración significativa a los ecosistemas; b. Promueva la educación ambiental, y c. La infraestructura requerida sea acorde con el entorno natural.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Cabe mencionar, que en compromiso con el medio ambiente se contempla un programa de concientización ambiental para el cuidado del ambiente y en particular con el sitio al pertenecer a un Área Natural Protegida.</p>

	Asimismo, como se ha señalado en proyecto está planificado de manera que sea “amigable” con el ambiente y funcione de manera sustentable.
<p>Regla 20. Los guías que presenten sus servicios en el Área Natural Protegida deberán cumplir según corresponda, con lo establecido en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:</p> <p>a. Norma Oficial Mexicana Nom- 08-TUR-2002. Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural.</p> <p>b. Norma Oficial Mexicana Nom- 09-TUR-2002. Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.</p> <p>c. Norma Oficial Mexicana Nom-011- TUR-2001. Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios de turismo de aventura. Los visitantes podrán contratar los servicios de guías, preferentemente locales.</p>	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
<p>Regla 21. El prestador de servicios turísticos recreativos deberá designar un guía quién será responsable de un grupo no mayor de veinte personas, mismo que debe contar con conocimientos básicos sobre la importancia y conservación del Área Natural Protegida.</p>	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
<p>Regla 22. Los prestadores de servicios turísticos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil o de daños a terceros, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el Área Natural Protegida.</p>	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
<p>Regla 23. Las competencias de off-road solo se podrán llevar a cabo, siempre que no se afecten las dunas ni se fragmenten los ecosistemas originales.</p>	El proyecto del promovente no promoverá este tipo de actividad, y restringirá en acceso, donde solo será permitido en sitio autorizado y sus vialidades.
<p>Capítulo IV De los Visitantes</p>	
<p>Regla 24. Los visitantes deberán observar las siguientes disposiciones durante su estancia en el Área Natural Protegida:</p> <p>I. No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área visitada, y</p> <p>II. Respetar la capacidad de carga de programas de manejo específicos, en los senderos y rutas de observación e interpretación ambiental.</p>	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo, informando a los visitantes y clientes los compromisos ambientales y realizando la vigilancia.
<p>Regla 25. Solo se podrá acampar bajo las siguientes condiciones:</p> <p>I. No excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe.</p>	No aplica con las actividades contempladas por el proyecto.

<p>II. Provocar ruidos que perturben a otros visitantes o el comportamiento natural de la fauna silvestre.</p> <p>III. No erigir instalaciones permanentes de campamento.</p>	
<p>Regla 26. Las fogatas podrán realizarse únicamente en la subzona de uso público. Asimismo, el uso del fuego dentro del Área Natural Protegida deberá seguir los procedimientos y medidas conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana Nom-015-Semarnat/Sagarpa-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.</p>	<p>No aplica, ni se permitirá hacer fogatas en el sitio autorizado.</p>
<p>Capítulo V De la investigación Científica.</p>	
<p>Regla 27. Todo investigador que ingrese al Área Natural Protegida con el propósito de realizar colecta con fines científicos deberá notificar al personal de la Dirección del ANP, sobre el inicio de sus actividades, adjuntando una copia de la autorización con la que cuente, debiendo informar del término de sus actividades y hacer llegar una copia de los informes exigidos en dicha autorización.</p>	<p>El promovente no realizara ninguna actividad relacionada a este capítulo.</p>
<p>Regla 28. Los investigadores no podrán extraer parte del acervo cultural e histórico del Área Natural Protegida, así como ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales, salvo que cuenten con la autorización por parte de las autoridades correspondientes.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>Regla 29. Quienes realicen actividades de colecta científica dentro del Área Natural Protegida, deberán destinar al menos un duplicado del material biológico colectado a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la Ley General de Vida Silvestre.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>Regla 30. Los organismos capturados de manera incidental deberán ser liberados en el sitio de la captura.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>Regla 31. El establecimiento de campamentos para actividades de investigación quedará sujeto a los términos especificados en la autorización, así como cumplir con las condiciones previstas en las fracciones I a III de la Regla 25.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>Regla 32. La colecta de recursos biológicos forestales con fines científicos deberá realizarse respetando el hábitat de las especies de flora o fauna silvestres en riesgo y deberá hacerse de tal manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>Regla 33. Para el desarrollo de colecta e investigación científica en las distintas subzonas que comprende el Área Natural Protegida, y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, estos últimos deberán sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva y la Norma Oficial Mexicana 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</p>	<p>No aplica.</p>

silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional, el Decreto de creación del Área Natural Protegida, las presentes Reglas y demás disposiciones legales aplicables.	
Regla 34. Los investigadores que como parte de su trabajo requieran extraer del Área Natural Protegida ejemplares de flora y fauna, partes y derivados fósiles, rocas o minerales, deberán contar con la autorización por parte de las autoridades correspondientes, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.	No aplica.
Regla 35. La colecta científica, tanto de vida silvestre como de recursos biológicos forestales se llevará a cabo con el consentimiento previo, expreso e informado del propietario o poseedor legítimo del sitio donde ésta se realice, con apego a las disposiciones jurídicas correspondientes.	No aplica.
Regla 36. En el caso de organismos capturados accidentalmente deberán ser liberados en el sitio de la captura.	No aplica.
Regla 37. El establecimiento de campamentos para actividades de investigación se podrá realizar en toda el Área Natural Protegida quedando sujeto a los términos especificados en la autorización.	No aplica.
Capítulo VI De los aprovechamientos	
Regla 38. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana Nom-012-Semarnat-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	El promovente no realizará ninguna actividad relacionada al aprovechamiento de leña.
Regla 39. La reforestación de áreas degradadas o aquellas cuyo uso de suelo esté destinado al aprovechamiento forestal, se realizará preferentemente con especies nativas de la región.	No aplica.
Regla 40. El aprovechamiento de especies consideradas en riesgo, estará sujeto a lo dispuesto en los artículos 85 y 87 de la LGVS y en las Normas Oficiales Mexicanas.	No aplica.
Regla 41. Para la construcción de infraestructura en las subzonas permitidas, preferentemente se deberán emplear ecotécnicas, materiales tradicionales de construcción propios de la región, así como diseños que no destruyan ni modifiquen sustancialmente el paisaje, evitando la dispersión de residuos y cualquier perturbación de área adyacentes.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
Regla 42. El mantenimiento de caminos existentes podrá llevarse a cabo siempre que éstos no se amplíen, previa autorización de impacto ambiental que en su caso corresponda.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
Regla 41. Para la construcción de infraestructura en las subzonas permitidas, preferentemente se deberán emplear ecotecnias, materiales tradicionales de construcción propios de la región, así como diseños que no destruyan ni modifiquen sustancialmente el paisaje, evitando la dispersión de residuos y cualquier perturbación de áreas adyacentes.	La planeación y materiales de construcción inmobiliaria propuesta por el promovente consideran minimizar la incompatibilidad visual de paisaje, mismo que plantea mejorar significativamente.

<p>Regla 42. El mantenimiento de caminos existentes, podrá llevarse a cabo, siempre que éstos no se amplíen, previa autorización de impacto ambiental que en su caso corresponda.</p>	<p>El promovente pone a disposición de la autoridad el presente documento DTU modalidad B, en cumplimiento a lo dispuesto.</p>
<p>Regla 43. Dentro del Área Natural Protegida solo se podrán llevar a cabo actividades de explotación minera dentro de la subzona de aprovechamiento especial. En dicha subzona podrán continuar realizándose las actividades mineras que cuenten con la autorización expedida por la autoridad competente, mismas que deberán ser compatibles con los objetivos, criterios, programas y proyectos de aprovechamiento sustentable y la vocación del suelo, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico y demás disposiciones legales aplicables.</p>	<p>No aplica con el tipo de actividad del promovente.</p>
<p>Regla 44. Para la ejecución de nuevas obras o actividades de exploración y explotación de recursos mineros dentro del Área Natural Protegida, la Semarnat evaluará particularmente cada solicitud que se presente, en términos de lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y de Áreas Naturales Protegidas, Normas Oficiales Mexicanas, el Programa de Manejo y demás disposiciones jurídicas aplicables.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>Regla 45. El plan de cierre de operaciones mineras de explotación deberá incluir todas las tecnologías que se requieran para alcanzar la seguridad física y la protección ambiental a largo plazo en los alrededores de la instalación minera.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>Capítulo VII De la Subzonificación</p>	
<p>De las Reglas 46 y 47 <i>(se señalan las subzonas y superficie que estas abarcan y lo dispuesto de las actividades permitidas y no permitidas en estas).</i></p>	<p>Es de conocimiento para el promovente.</p>
<p>Capítulo VIII De la Inspección y Vigilancia.</p>	
<p>Regla 48. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas, corresponde a la Semarnat por conducto de la Profepa, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente.</p>
<p>Regla 49. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del Área Natural Protegida deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la Profepa o la Dirección, con el objeto de realizar las gestiones correspondientes.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente.</p>
<p>Capítulo IX De las Sanciones y Recursos.</p>	
<p>Regla 50. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente.</p>

y sus reglamentos, así como en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal y demás disposiciones legales aplicables.

Tomando en cuenta las consideraciones de carácter obligatorio que se mencionan en párrafos anteriores, se considera viable el proyecto siempre y cuando se respete y apege a la normatividad y legislación aplicable en materia de impacto ambiental y forestal, así como en lo que le corresponda en este Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Valle de los Cirios.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

En materia de normatividad y medidas técnicas, al proyecto le corresponde sujetarse a las siguientes normas:

Emisiones de Fuentes Móviles		D.O.F.
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.	10/junio/15
NOM-045-SEMARNAT-2017	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.	08/marzo/18
NOM-050-SEMARNAT-2018	Que establece los límites 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.	12/Octubre/18
Contaminación por ruido		D.O.F.
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.	23/Abril/2003
NOM-081-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	23/Abril/2003
Residuos Peligrosos		
NOM-052- SEMARNAT - 2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	23/Junio/06
NOM-053- SEMARNAT - 1993	Procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	22/Octubre/93

NOM-054- SEMARNAT - 1993	Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 .	22/Octubre/93
Aguas residuales		
PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017	Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	05/enero/2018
NOM-003-SEMARNAT-1997	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.	23/Abril/2003
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental-lodos y biosolidos-especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final	15/Agosto/2003
Flora y Fauna		D.O.F.
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.	30/Diciembre/2010
Sustentabilidad		D.O.F.
NMX-AA-133-SCFI-2013	Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo.	07/abril/2014
Otras Normas (Salud e higiene en el trabajo)		
NOM-011-STPS-2001	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	17/Abril/2002
NOM-017-STPS-2008	Relativa al equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	09/Diciembre/2008

III.5 Planes y Programas Nacionales y Estatales.

III.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el documento en el que el Gobierno de México explica cuáles son sus objetivos prioritarios, enuncia los problemas nacionales y enumera las soluciones en una proyección sexenal. El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 busca establecer y orientar todo el trabajo que realizarán las y los servidores públicos los próximos seis años, para lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos. Mediante su visión de transformar la vida pública del país para lograr un mayor bienestar para todas y todos.

Los ejes generales del PND son *Justicia y Estado de derecho*: el cual busca promover la construcción de paz, el acercamiento del gobierno a la gente y el fortalecimiento de las instituciones del Estado mexicano; *Bienestar*: que busca asegurar que toda la población tenga acceso a una vida digna, promoviendo el pleno ejercicio de los derechos sociales. Al mismo

tiempo, se enfoca en garantizar protección social para personas que viven en situaciones de vulnerabilidad y por último *desarrollo económico*: que busca asegurar que toda la población tenga acceso a una vida digna, promoviendo el pleno ejercicio de los derechos sociales. Al mismo tiempo, se enfoca en garantizar protección social para personas que viven en situaciones de vulnerabilidad.

Mientras que los ejes transversales son *Igualdad de género, no discriminación e inclusión*: el cual se refiere al reconocimiento de las desigualdades que existen por razón de sexo, origen étnico, edad, condición de discapacidad, condición social, y a las desigualdades territoriales; *Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública*: que busca que las políticas públicas estén encaminadas a eliminar la corrupción y garantizar la eficiencia de la administración pública y por último *Territorio y desarrollo sostenible*: que reconoce que toda acción que se toma en el presente incide en las capacidades de las generaciones futuras y de que toda política pública actúa en un espacio con características particulares.

El PND busca cumplir estos ejes mediante tres principales políticas: *Política y Gobierno, Política Social y Economía*.

1. Política y Gobierno

En el objetivo busca 2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar; mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo.

2. Política Social

Esta política tiene el objetivo de impulsar una nueva vía hacia el desarrollo para el bienestar, mediante el impulso del desarrollo sostenible.

En su programa 8. Desarrollo Urbano y Vivienda mencionan que la vivienda social será una prioridad y se realizarán miles de acciones de mejoramiento, ampliación y sustitución de vivienda.

3. Economía

En su apartado *respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada* menciona que se alentará la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras. Así como en su apartado *Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo*, habla sobre las tareas centrales del actual gobierno federal a impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Mediante el fortalecimiento del mercado interno, mediante la creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

III.5.2 Plan Estatal de Desarrollo de Baja California (2020-2024).

El Plan Estatal de Desarrollo de Baja California (PEDBC) 2020-2024, es el resultado de un trabajo conjunto entre sociedad y gobierno, en el cual se lleva a la práctica de manera ordenada, racional y sistemática, la priorización de las acciones a realizar por mi gobierno, cuya finalidad es elevar la calidad de vida de los bajacalifornianos.

Este documento rector contiene los diagnósticos situacionales, objetivos, estrategias y líneas de acción que serán impulsados para elevar la calidad de vida y el bienestar de los bajacalifornianos, ya que no hay crecimiento real si no se ve reflejado en el desarrollo humano de los habitantes.

En su política pública *1. Bienestar social, 1.1 Un estado de bienestar para la gente* tiene por objetivo específico: Contribuir al bienestar y la inclusión social de la población de Baja California a través de políticas que incidan en la disminución de sus condiciones de vulnerabilidad, amplíen sus oportunidades para lograr un mayor desarrollo humano y eleven su calidad de vida. Esto mediante las siguientes estrategias

1.1.1 IMPULSO AL DESARROLLO DE COMUNIDADES DIGNAS Y EL BIENESTAR DE LA GENTE	
ESTRATEGIAS	LÍNEAS DE ACCIÓN
6. Promover programas de mejoramiento de vivienda e infraestructura social en zonas de atención prioritaria para la rehabilitación y reacondicionamiento de viviendas, a fin de brindar mejores condiciones de bienestar para sus familias.	6.1 Promover el mejoramiento de la vivienda, a través de programas, acciones y actividades emprendidas por la población que dirija sus esfuerzos a incrementar las condiciones de la infraestructura familiar, así como del entorno comunitario. 6.2 Fortalecer la coordinación con el gobierno federal a través de programas institucionales y fondos de inversión dirigidos al mejoramiento y construcción de vivienda y sus servicios básicos.

Mientras que su política pública *4. Desarrollo urbano y ordenamiento del territorio, 4.2 Desarrollo urbano y ordenamiento del territorio* tiene como objetivo específico: Fortalecer la rectoría y vinculación del ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos en el Estado y sus zonas metropolitanas, impulsar el uso racional y equilibrado del territorio, movilidad y accesibilidad, equipamiento urbano, construcción de vivienda digna, regularización de la tenencia de la tierra, un marco legal e información geográfica actualizada. Esto mediante las siguientes estrategias y líneas de acción.

ESTRATEGIAS	LÍNEAS DE ACCIÓN
4.2.1 Planeación y ordenamiento territorial	

<p>2. Reducir el riesgo de desastres existentes de manera anticipada, centrado en las personas y sus derechos constitucionales, jurídicos y humanos que procuren la integridad de la población del Estado.</p>	<p>2.5 Brindar atención prioritaria en los planes de reconstrucción a la vivienda, los servicios básicos, los medios de vida, la infraestructura pública y la reactivación económica, garantizando el uso de los recursos públicos con criterios de accesibilidad, sostenibilidad y no discriminación.</p>
<p>4.2.5 Vivienda</p>	
<p>1. Impulsar la producción de vivienda en sus diferentes modalidades con un enfoque de sostenibilidad y resiliencia, así como mejorar las condiciones de accesibilidad, habitabilidad y el acceso a los servicios básicos y la conectividad.</p>	<p>1.1 Promover y otorgar financiamiento de vivienda adecuada, principalmente para la población en situación de discriminación, rezago social y precariedad económica.</p> <p>1.2 Promover la participación articulada de la banca social, privada y de desarrollo, las instituciones públicas hipotecarias, las microfinancieras y los ejecutores sociales de vivienda en el otorgamiento de financiamiento para construir, adquirir y mejorar la vivienda, con especial atención a grupos históricamente discriminados.</p> <p>1.3 Ejecutar programas para rehabilitación de viviendas y apoyos a la vivienda progresiva.</p> <p>1.4 Participar y apoyar todas las acciones del Gobierno Federal en el Estado, definidas en el Programa Nacional de Vivienda 2019- 2024 que tengan por objetivo dar acceso a una vivienda digna y desarrollar iniciativas locales con el mismo objetivo.</p>

III.5.3 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019-2024.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos en el PND. Sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. Siendo los siguientes:

- 1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.
- 2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.

3.- Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.

4.- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

5.- Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

III.5.4. Programa Sectorial de Turismo 2020-2024.

El Programa Sectorial de Turismo 2020-2024 es el documento rector de la política turística que atiende los ordenamientos jurídicos que conforman el Sistema Nacional de Planeación Democrática para el Desarrollo Nacional.

Para el Gobierno Federal, los principios rectores del PND 2019-2024 orientan al turismo para su consolidación como un sector fundamental en la economía del país y como el que más promueve el crecimiento.

El propósito es posicionar a México como una potencia turística competitiva y de vanguardia, como un pilar del desarrollo equitativo, justo y equilibrado entre comunidades y regiones del país, un instrumento esencial en la reconciliación social.

Lo anterior se logrará mediante el PROSECTUR 2020-2024 con sus cuatro objetivos prioritarios y sus respectivas estrategias:

Objetivo 1. Garantizar un enfoque social y de respeto de los derechos humanos en la actividad turística del país.

Estrategia 1.1. Desarrollar instrumentos y mecanismos de política pública que contribuyan al turismo social e incluyente

Estrategia 1.2. Fortalecer el turismo accesible para contribuir al bienestar de la población con mayor vulnerabilidad.

Estrategia 1.3. Impulsar el desarrollo turístico integral mediante esquemas de coordinación interinstitucional para favorecer la generación de bienestar en destinos turísticos

Estrategia 1.4. Fortalecer las capacidades institucionales para promover una administración responsable, incluyente, eficiente, honesta y transparente.

Objetivo 2. Impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México.

Estrategia 2.1. Impulsar proyectos de infraestructura para el desarrollo turístico integral y sostenible en las distintas regiones del país.

Estrategia 2.2. Fortalecer la integración de productos y servicios para consolidar la actividad turística.

Estrategia 2.3. Promover el fortalecimiento de los sistemas de información estadística y geográfica para fomentar el desarrollo del turismo.

Estrategia 2.4. Impulsar la formación y profesionalización de recursos humanos para generar oportunidades de bienestar y elevar la calidad en los servicios asociados al turismo.

Estrategia 2.5. Modernizar el marco normativo del sector para fortalecer la conducción de la política turística.

Estrategia 2.6. Fortalecer la política de servicios al turista para garantizar su seguridad y protección integral.

Objetivo 3. Fortalecer la diversificación de mercados turísticos en los ámbitos nacional e internacional.

Estrategia 3.1. Diversificar las estrategias de comercialización para incrementar los flujos turísticos y la inversión

Estrategia 3.2. Innovar en la promoción turística para impulsar el crecimiento del sector.

Estrategia 3.3. Promover la imagen de México en el exterior para posicionarlo como un referente turístico.

Objetivo 4. Fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional.

Estrategia 4.1. Contribuir a la reducción de los impactos negativos del turismo en el ambiente para su sostenibilidad.

Estrategia 4.2. Promover proyectos sostenibles para impulsar el desarrollo turístico.

Estrategia 4.3. Fortalecer la planeación territorial para el aprovechamiento sostenible, la conservación y ampliación del patrimonio turístico.

Cada estrategia presenta líneas de acción para su cumplimiento, en este sentido nos enfocaremos en las líneas de acción del objetivo número 4, que son las aplicables a nuestro proyecto

Objetivo 4. Fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional.	
ESTRATEGIAS	LÍNEAS DE ACCIÓN
<p>Estrategia 4.1. Contribuir a la reducción de los impactos negativos del turismo en el ambiente para su sostenibilidad.</p>	<p>4.1.1 Promover la gestión de conocimiento y sistematización del aprendizaje para el manejo sostenible de la biodiversidad y servicios ambientales en el sector turístico.</p> <p>4.1.2 Fomentar el aprovechamiento sostenible del patrimonio cultural, natural y biocultural de los municipios con vocación turística.</p> <p>4.1.3 Desarrollar criterios de adaptación al cambio climático y sostenibilidad para la actividad turística.</p> <p>4.1.4 Diseñar un sistema de indicadores para medir el avance en la implementación de los criterios de sostenibilidad turística.</p> <p>4.1.5 Impulsar la conservación y restauración de los ecosistemas y el fortalecimiento de la capacidad de adaptación ante el cambio climático en los destinos turísticos.</p> <p>4.1.6 Promover mecanismos de compensación en el sector turístico para el desarrollo de medidas de AbE.</p> <p>4.1.7 Impulsar la participación de industrias creativas, ambientalmente amigables y socialmente responsables en los proyectos turísticos.</p> <p>4.1.8 Impulsar la participación del sector público y privado en la inversión y financiamiento de proyectos turísticos comprometidos con la sostenibilidad y con el uso de infraestructura verde que considere criterios de cambio climático.</p> <p>4.1.9 Promover el adecuado tratamiento de aguas residuales, gestión integral de residuos sólidos, drenaje pluvial, ahorro de agua y energía en el sector turístico, integrando criterios de sostenibilidad y cambio climático.</p> <p>4.1.10 Determinar parámetros de capacidad de carga para los destinos turísticos sujetos a una mayor presión, o que se encuentran en zonas ambientalmente frágiles y vulnerables al cambio climático.</p>
<p>Estrategia 4.2. Promover proyectos sostenibles para impulsar el desarrollo turístico.</p>	<p>4.2.1 Promover el desarrollo de esquemas de cooperación social, de proyectos turísticos de economía social con perspectiva de género e identidad cultural.</p> <p>4.2.2 Contribuir a la realización y permanencia de iniciativas de turismo rural, ante diferentes instancias público, privadas, nacionales e internacionales.</p> <p>4.2.3 Fortalecer las capacidades técnicas del sector turístico para la conservación y uso sostenible de los recursos naturales a partir del diseño e implementación de medidas de AbE.</p> <p>4.2.4 Promover ZDTS como mecanismo de articulación entre los tres órdenes de gobierno que contribuirán al cuidado del medio ambiente, el bienestar y la equidad social.</p>

	<p>4.2.5 Impulsar análisis de riesgo, estudios de vulnerabilidad y escenarios climáticos en la elaboración de proyectos de inversión y nuevos desarrollos turísticos.</p> <p>4.2.6 Impulsar proyectos de turismo comunitario sostenible de naturaleza en ANP y/o en zonas estratégicas que consideren medidas de adaptación al cambio climático con una visión de mediano y largo plazo.</p> <p>4.2.7 Fomentar las certificaciones en materia de sostenibilidad para inducir la corresponsabilidad del sector turístico.</p> <p>4.2.8 Impulsar circuitos turísticos que integren regiones, comunidades y Pueblos Mágicos que incorporen acciones que permitan alcanzar los ODS y las contribuciones al cambio climático.</p>
<p>Estrategia 4.3. Fortalecer la planeación territorial para el aprovechamiento sostenible, la conservación y ampliación del patrimonio turístico.</p>	<p>4.3.1 Colaborar en la identificación de las causas que generan un deterioro en el patrimonio tangible e intangible de los destinos turísticos del país.</p> <p>4.3.2 Promover la incorporación de criterios de biodiversidad y de cambio climático en los marcos institucionales, regulatorios y de política pública para fomentar el desarrollo turístico sostenible.</p> <p>4.3.3 Establecer sinergias de cooperación interinstitucional para brindar información de interés asociada a los impactos del cambio climático en el sector turístico.</p> <p>4.3.4 Difundir diagnósticos de vulnerabilidad de los destinos turísticos prioritarios y promover la elaboración de programas de adaptación al cambio climático.</p> <p>4.3.5 Generar sinergias interinstitucionales para el desarrollo de incentivos que fomenten la conservación y/o restauración de los ecosistemas que sustentan las actividades del turismo.</p> <p>4.3.6 Impulsar la incorporación de criterios de adaptación y mitigación al cambio climático en planes, programas y políticas turísticas, con la participación de los tres órdenes de gobierno y organismos nacionales e internacionales.</p> <p>4.3.7 Promover el ordenamiento turístico del territorio con perspectiva de sostenibilidad y respeto a las comunidades indígenas y afromexicanas.</p>

III.6 Otros instrumentos.

Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Regiones prioritarias para la conservación definidas por CONABIO.

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1.- Región Terrestre Prioritaria | 5.- Sitios Prioritarios Marinos |
| 2.- Región Marina Prioritaria. | 6.- Áreas de Importancia para la |
| 3.- Región Hidrológica Prioritaria. | Conservación de Aves. |
| 4.- Sitios Prioritarios Terrestres | |

El predio seleccionado para el proyecto se encuentra dentro del Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Valle de los Cirios, sin embargo, el sitio específico no se encuentra dentro de ninguna región prioritaria definida por CONABIO1 (Figura III.4). El APFF Valle de los Cirios es un ANP exclusivamente terrestre, está localizada en la parte central de la península de Baja California, en la porción sur del Municipio de San Quintín. Ocupa la superficie peninsular ubicada entre los paralelos 28 y 30° de latitud N y los meridianos 113 y 116° de longitud W. Con una superficie de 2, 521,776 Ha. es la segunda ANP de mayor extensión total en México y la primera en extensión terrestre y representa 35% de la superficie del Estado de Baja California y 48% del Municipio de San Quintín. El Valle de los Cirios abarca tres delegaciones municipales completas: El Mármol, Punta Prieta y Bahía de los Ángeles, y tres de manera parcial: El Rosario, Puertecitos y Villa Jesús María. De igual forma se encuentran 13 ejidos, figurando varios de ellos entre los más grandes del país. De éstos, ocho están íntegramente dentro del área y cinco de manera parcial. El proyecto se sujetará a los lineamientos y criterios establecidos del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre del Valle de los Cirios, para el desarrollo correcto y en armonía con el medio ambiente.



Figura III.5. Mapa de ubicación de las Regiones Terrestres Prioritarias donde se indica el sitio del proyecto.



Figura III.6. Mapa de ubicación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias donde se indica el sitio del proyecto.



Figura III.7. Mapa de ubicación de las Regiones Marinas Prioritarias donde se indica el sitio del proyecto.

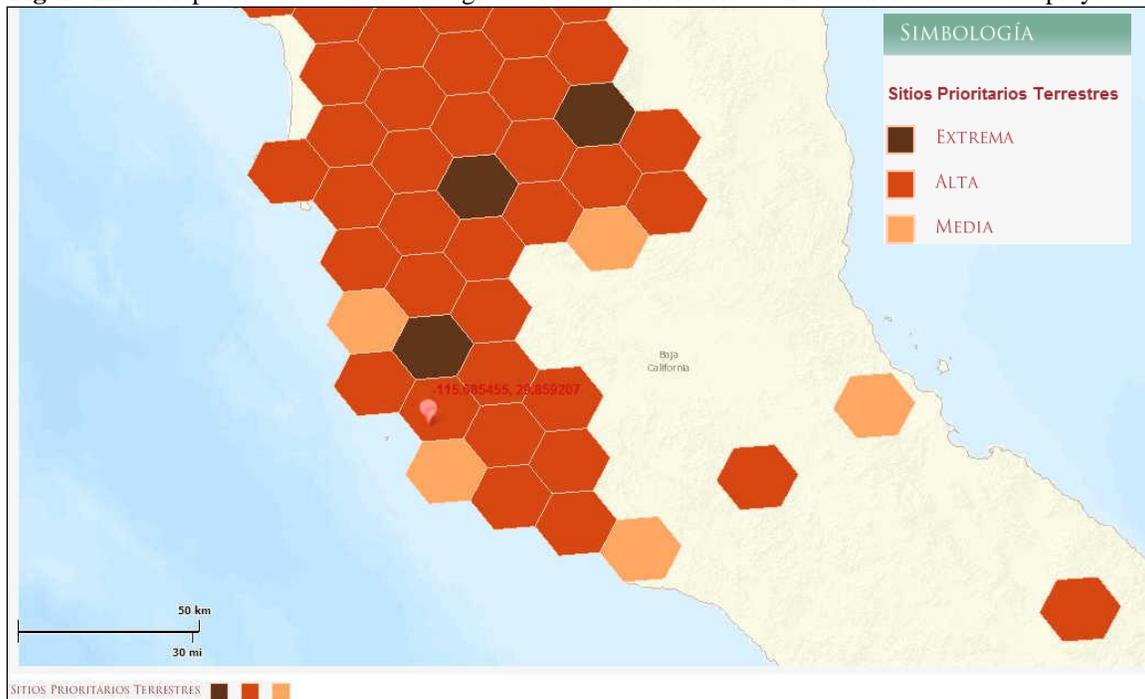


Figura III.8. Mapa de ubicación de Sitios Prioritarios Terrestres donde se indica el sitio del proyecto.

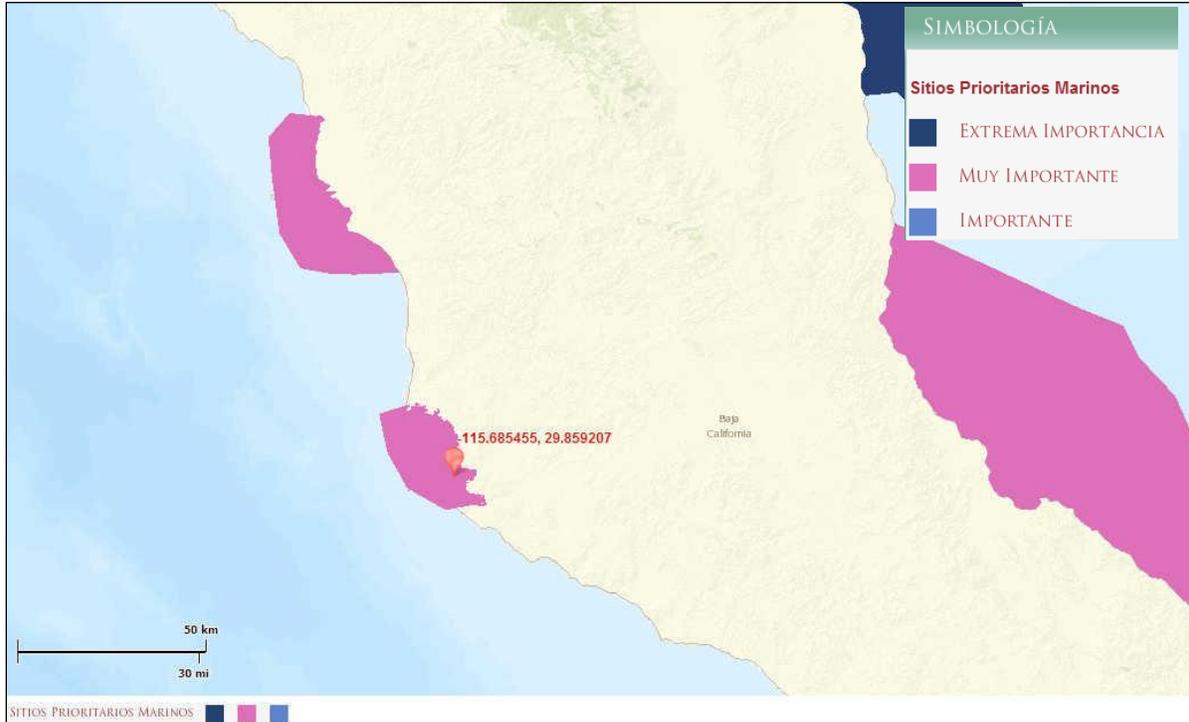


Figura III.9. Mapa de ubicación de Sitios Prioritarios Marinos que corresponde a la Ecorregión marina Pacífico Sud-Californiano (Bahía El Rosario- Isla San Jerónimo) donde se encuentra el sitio del proyecto.

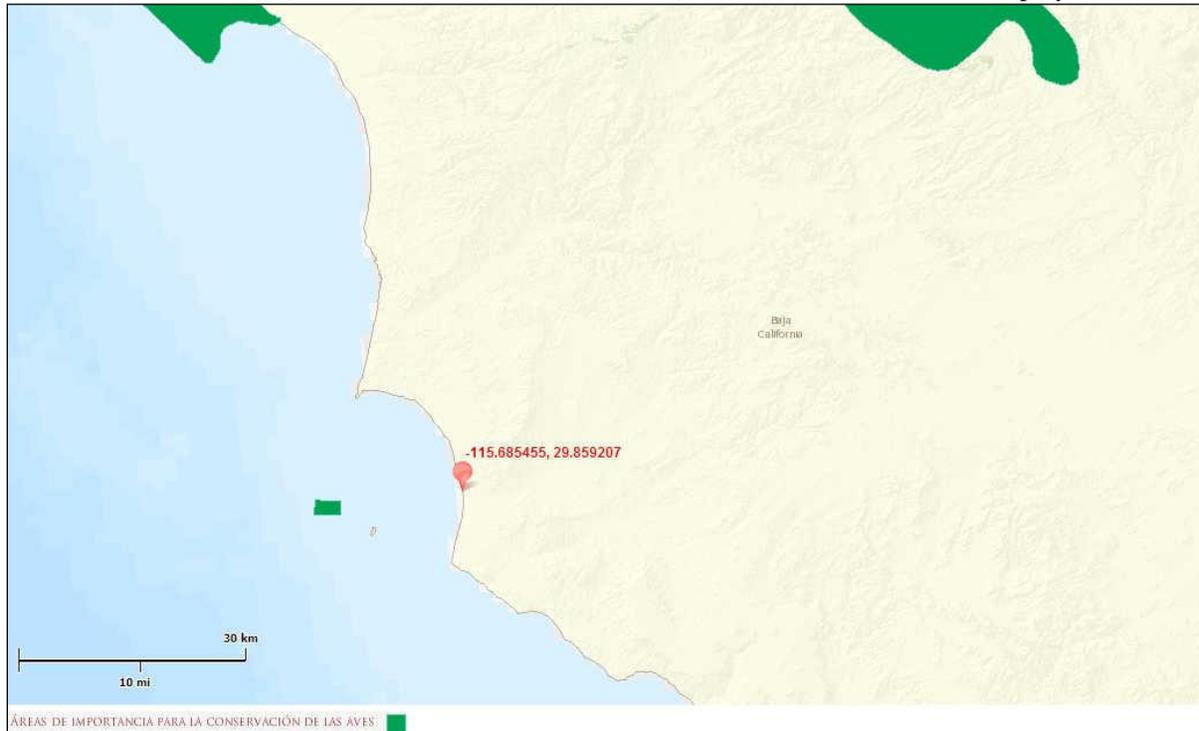


Figura III.10. Mapa de ubicación de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves donde se indica el sitio del proyecto.

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario ambiental.

IV.1 Delimitación del Área de Estudio.

El Estado de Baja California se localiza en la región noroeste de la República Mexicana, en la parte norte de la península del mismo nombre, limita al Norte con Estado Unidos de Norteamérica, al Sur se encuentra limitada por el Estado de Baja California Sur, al Oeste por el Océano Pacífico y al este por el Golfo de California. Está conformada por 6 municipios: Mexicali (13,935.61 km²), Ensenada (52,510.71 km²), Tijuana (1,239.49 km²), Tecate (3,578.45 km²) y Rosarito (513.32 km²). El área donde se realizará el proyecto se encuentra inserta en la Región Hidrológica 1 (RH-1) “Baja California Noreste” (Ensenada). La cuenca en la que se encuentra nuestro proyecto es la Cuenca A, la cual está caracterizada por la existencia de corrientes que son compartidas por Estados Unidos de América y México, y que tienen como desembocadura el Océano Pacífico.

Esta cuenca es mejor conocida como Arroyo Escopeta - Cañón San Fernando, se encuentra en la parte central del estado, cubre 12.40%. La integran las subcuencas: A) Cañón de San Fernando, B) Cañón de San Vicente, C) A. del Rosario, D) A. El Socorro; E) A. San Simón y F) A. de la Escopeta. La precipitación de esta región es considerada como escasa y muy irregular. La precipitación anual oscila alrededor de los 200 mm con régimen de lluvia invernal. El balance entre la precipitación y la evaporación es siempre deficitario. La sequedad del aire es extrema, la humedad relativa es muy baja (<20%).

Cuenca y subcuenca específica.

El sitio seleccionado se localiza en la Cuenca A) Arroyo La Escopeta- Cañón de San Fernando: en la subcuenca Cañón de San Vicente (b 661), según la Carta Hidrológica 1:250 000 de Aguas Superficiales, Punta San Antonio (INEGI H11-9).

Área de influencia

Desde el punto de vista ambiental se prevé que los impactos se presentaran únicamente durante las etapas de preparación del sitio y operación del mismo, confinados mayormente dentro de los límites del predio; mientras que desde el punto de vista socioeconómico, el área de influencia del

proyecto se puede considerar más amplia comprendiendo los niveles geográficos local y regional, a través de la provisión de insumos, maquinaria, equipo y mano de obra para todas las etapas del proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA).

IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental

El acelerado crecimiento poblacional, la falta de planeación en el uso de suelo y una visión de desarrollo conducen a la sobrepresión de uso de los recursos naturales. Una herramienta de planeación que regula el emplazamiento de las actividades productivas es el Ordenamiento Ecológico del Territorio, dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y su potencialidad, mismo que contempla aspectos ambientales, biológicos, socioeconómicos y culturales (León et al. 2004). Para tratar de solucionar de manera armónica los problemas ocasionados por la distribución de las actividades económicas y los emplazamientos de la población, se han efectuado diversos programas y modelos de ordenamiento ecológico (Gobierno del Estado de Baja California, 1995; 2005; 2005bis; 2006). Asimismo, el desarrollo de estudios de impacto ambiental, la selección de parámetros y variables significativas, los monitoreos, la aplicación de indicadores, índices y modelos, las series de tiempo de éstos últimos y los tratamientos preventivos y de remediación, propician el control y manejo adecuado de las actividades antropogénicas (Ortiz-Gallarza, 2007; Ortiz-Gallarza et al., 2005; Ortiz-Gallarza et al., 2003; Ortiz-Gallarza, 2001). Para dar cumplimiento con el presente requerimiento, se hará uso de la información existente para la Región Hidrológica, las Cuencas y Subcuencas que la comprenden, de tal manera que se cumple el mandato establecido en el Artículo 121, Fracción III, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Se presenta material de apoyo cartográfico que da sustento a la información que se vierte en este apartado, el cual tiene como finalidad proporcionar una visión general de las características físicas y biológicas de la cuenca y del ecosistema, que permita prever las consecuencias que puede ocasionar el cambio de uso del suelo de los terrenos forestales.

El sistema ambiental (SA) está delimitado por la subcuenca (b.661) tiene una superficie de 2,756, 934.93 m² (02-75-69-34.93 Ha) y está delimitado al norte con la frontera de la subcuenca hidrológica (d.526) A. El Socorro que está en una unidad de precipitación media anual con coeficiente de escurrimiento de 10-20%; al este por la barrera bioclimática que forma claramente

la isoterma media anual de los 18 °C; al sur con el límite de la subcuenca hidrológica (a.1464) Cañón de San Fernando que está en una unidad de escurrimiento de precipitación media anual con coeficiente de escurrimiento 0-5%. Como se mostrará también, el límite más oriental del sistema ambiental lo constituye el cambio de paisaje y tipo de vegetación derivado a sus características fisiográficas, principalmente porque en la costa occidental el escurrimiento del agua ha provocado la erosión desde la punta La Piedra Ahogada hasta la parte norte donde se encuentra el sitio de estudio, donde esta acción ha ocasionado la pérdida de los suelos a las áreas aledañas a los arroyos y el consecuente deterioro del medio físico de la zona (Carta Inegi, 1981, Aguas superficiales, Punta San Antonio HII-9). El sistema ambiental (SA) está delimitado fisiográficamente por sus características de relieve y composición vegetal principalmente, ya que en la zona en promedio se presenta una temperatura media anual de 12 a 18 ° C. El relieve se caracteriza por presentar planicies y bajos lomeríos formados de arenisca con altitudes de 8 msnm en la parte más costera y altitudes en las partes más altas de hasta 70 msnm donde se encuentran los bajos lomeríos al este y límite del área del proyecto. En esa parte, se pueden encontrar lomeríos con altitudes mayores entre 81-221 msnm.

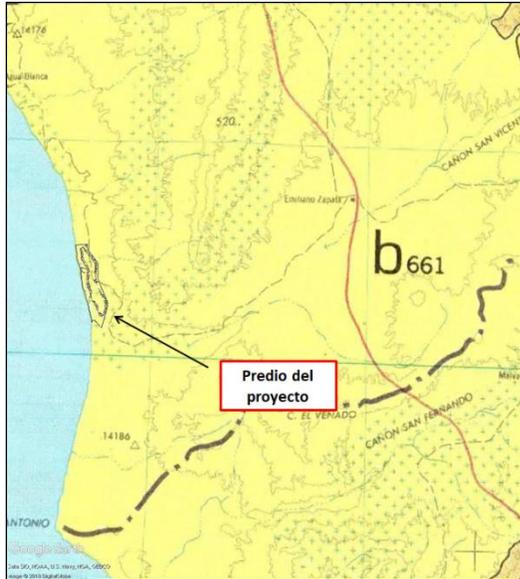


Figura IV.1. Carta de Hidrología superficial Punta San Antonio, 1:250,000, donde se muestra sitio del proyecto. Fuente: INEGI, 1981.

La fisiografía diferencia el tipo de vegetación, que varía de acuerdo con las elevaciones registradas al límite del SA, cuya vegetación predominante es la del tipo matorral rosetófilo costero con

fisionomía variable de subinerme a inerme. El Sistema Ambiental (SA) se caracteriza por presentar el tipo de vegetación halófila.



Figura IV.2. Carta de Uso de suelo y Vegetación 1:250 000 Serie V, Punta San Antonio H11-9, donde se muestra sitio del proyecto. Fuente: INEGI, 2016.

El tipo de vegetación que se encuentra al este del límite del Sistema Ambiental (SA) es de matorral rosetófilo costero subinerme y representa la unidad de vegetación más amplia distribuida en la Sierra La Sierrita. Esta se caracteriza por comunidades por especies con hojas en roseta, arbustos inermes y espinosos bajo la influencia de vientos marinos y neblina, en la porción noroeste de la península de Baja California. Se distribuye en climas del tipo muy secos (BW) y Seco (BS), la temperatura máxima que se registra es 48°C y la mínima de -3°C y una precipitación media anual de 160 mm, distribuidos en invierno, esta vegetación se desarrolla hasta los 1 300 m, sobre terrenos con lomeríos, mesetas y sierras localizándose también sobre valles y llanuras, Cuenta con dos estratos uno arbustivo y el otro herbáceo, el primero de estos con especies con altura de 0.2 -0.4 m, que es el estrato dominante, el herbáceo de 0.1 - 0.2 m.

En el sistema ambiental la vegetación halófila se encuentra en asociación con la vegetación de matorral costero rosetófilo. Esto se debe a que las asociaciones vegetales se presentan dependientes tanto de posiciones topográficas como latitudinales, tipos de suelo e influencia litoral.

El suelo presente en el Sistema Ambiental es predominantemente de tipo Solonchak presente en un 70 % de la superficie del sitio de interés; y el 30% restante corresponde al tipo Regosol ambos de textura media. El tipo de vegetación halófila se desarrolla en suelos de que tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo, las comunidades de las laderas presentan suelos someros,

pedregosos, de textura arenosa, de pH ácido, pobres en materia orgánica y de colores claros, principalmente grisáceos que califican en general como litosoles o regosoles. No obstante, en la zona de lomeríos el tipo de suelo corresponde predominantemente a regosoles con suelo secundario plenosol de textura media, cuyos suelos son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad, donde es frecuente encontrar el crecimiento de la vegetación de transición matorral costero rosetófilo, el cual está presente entre la barrera fitogeográfica del sistema ambiental que limita con la Sierra La Sierrita.

IV.2.1.1 Medio abiótico

Clima

Tipo de clima

El tipo de clima de la región en general, de acuerdo con la clasificación de Köppen, es predominantemente árido desértico (BWh). Los veranos son secos y cálidos, mientras que los inviernos se presentan fríos y secos. La temperatura media anual en la región de estudio oscila entre los 14° y 24° C. Las temperaturas máximas se presentan en los meses de mayo a julio, mientras que las temperaturas más bajas se presentan en los meses de noviembre a enero.

En este tipo de climas el factor principal que controla la vegetación no es la temperatura, sino la sequedad. Aquí la aridez no solamente se relaciona con las precipitaciones sino también con las pérdidas de agua del suelo por evaporación.

La precipitación de esta región es considerada como escasa y muy irregular. La precipitación anual oscila alrededor de los 200 mm con régimen de lluvia invernal. El balance entre la precipitación y la evaporación es siempre deficitario. La sequedad del aire es extrema, la humedad relativa es muy baja (<20%).

Muy seco templado con lluvias en invierno (BWks).

En particular en el área de estudio, donde ocupa una franja de unos 20 kilómetros de ancho que fluye paralela a la costa del Pacífico, desde el paralelo 30 de latitud N hacia el norte de la Laguna Guerrero Negro, con altitudes desde el nivel del mar hasta la cota de 400 metros sobre el nivel del mar como máximo. Una segunda área de distribución la constituye una franja paralela a la anterior, situada en la parte central de la península, desde el paralelo 30 ° de latitud N hasta el sur de Chapala. Además, se distribuye a lo largo de la Sierra de la Asamblea, en alturas de 600 a mil 400

metros. El promedio anual de temperatura va de 12 a 18 ° C en tanto que la temperatura media mensual más baja varía entre -3 y 18 ° C y la temperatura media del mes más cálido es superior a 18°C.

Vientos dominantes

Según la carta de efectos climáticos regionales, en la zona de estudio los vientos provienen del Norte a Noroeste la mayor parte del año con durante el otoño Condición Santana (vientos del Este (E) cálidos y secos) se caracteriza por presentar velocidades de viento procedentes del Este y con un bajo porcentaje de humedad relativa.

En particular en el sitio de estudio, de acuerdo con la carta climática de INEGI se encuentra al frente con una región de viento dominante en dirección al este y sureste.

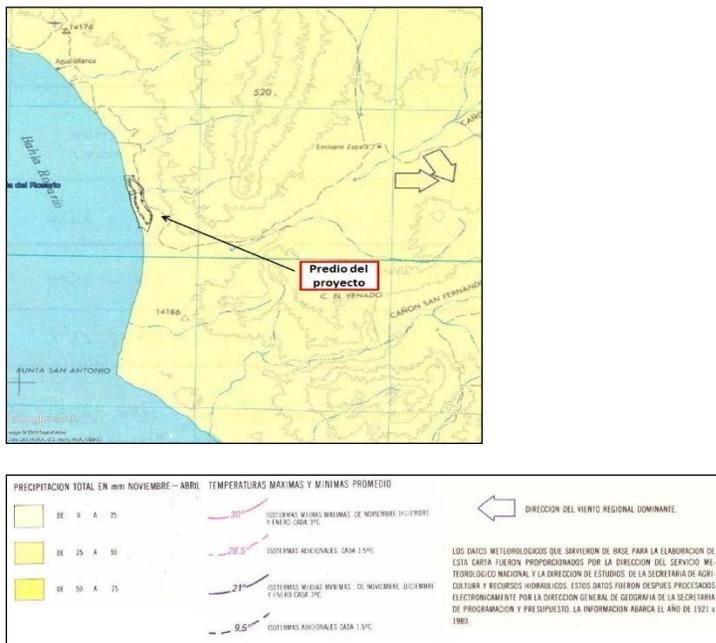


Figura IV.3. Carta de efectos climáticos regionales Mayo-Octubre 1:250 000, Punta San Antonio H11-9. Fuente: INEGI, 1984.

Intemperismos severos

En la región de estudio se presentan heladas en un promedio de cero a 20 días por año, fenómeno que se registra con mayor frecuencia los meses de noviembre a febrero, y en particular en diciembre y enero. Las granizadas en este tipo de clima y región son inapreciables, llegándose a presentar en promedio una o dos veces al año.



Figura IV.4. Climas, se muestra la ubicación del área de estudio. Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales (SNIARN) Semarnat.

Precipitación total anual

Las condiciones climáticas que imperan a lo largo de la península varían de forma latitudinal altitudinal, la corriente oceánica fría de California y la del Golfo de California, así como la circulación atmosférica le confieren gran heterogeneidad de hábitats, de ahí que la península se le considere como una región en condiciones únicas, por ende la biodiversidad que ocurre en ella ha evolucionado diferencialmente, originándose algunos endemismos (Álvarez- Castañeda y Paton 1999,200 Hall 1981, Nelson 1922). La precipitación de esta región es muy definida, con gran humedad en la época invernal, proveniente del norte en forma de tormentas, que originan fuertes lluvias y nieve. Esto último ocurre en zonas muy altas arriba de 1100 m. Por otro parte las tormentas tropicales y ciclones que se generan en el Pacífico provocan lluvias durante el verano en algunas partes del norte, principalmente en las sierras y los desiertos.

En el particular en el sitio de estudio del proyecto, según la carta climática de INEGI la precipitación total durante el periodo noviembre-abril oscila entre 50 a 60 mm. Mientras que en el periodo de mayo-octubre la precipitación total es mínima de 0 a 50 mm.

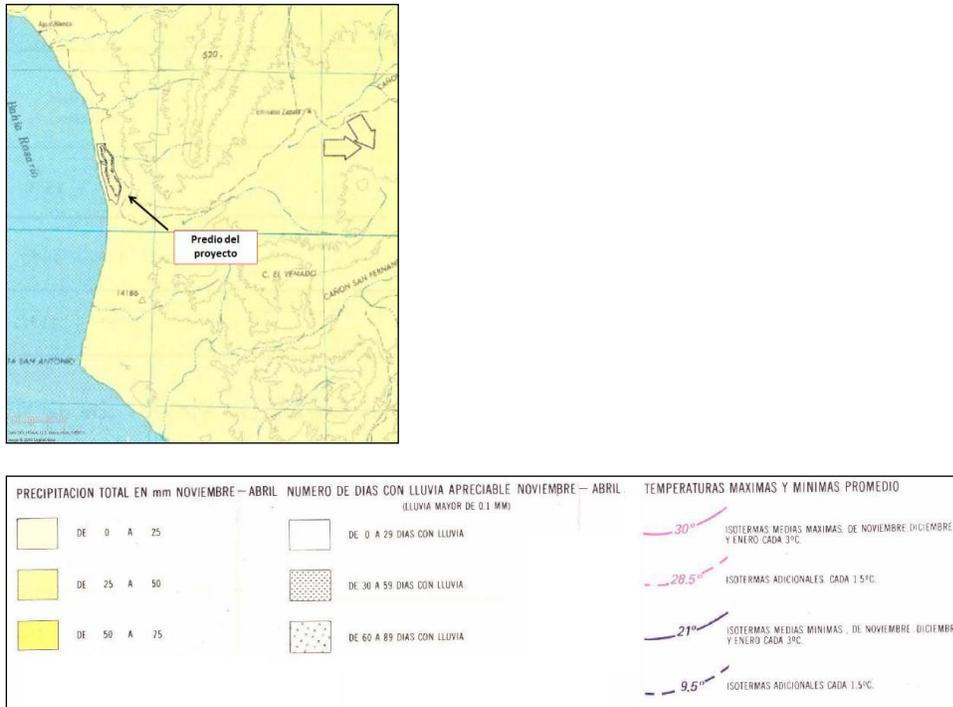


Figura IV.5. Carta de efectos climáticos regionales Noviembre-Abril 1:250 000, Punta San Antonio H11-9. Fuente: INEGI, 1984.

La precipitación media anual en la cuenca es de 122.6 milímetros.

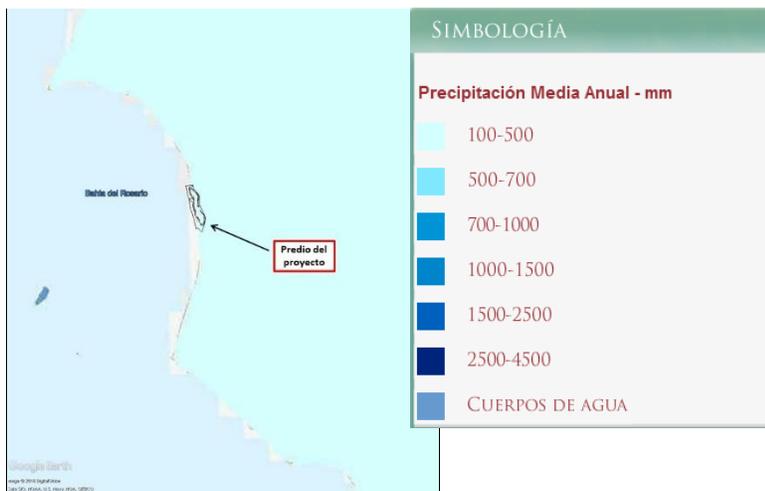


Figura IV.6. Precipitación media Anual, se muestra la ubicación del área de estudio. Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales (SNIARN) Semarnat.

Fenómenos meteorológicos relevantes.

Un evento Santa Ana se refiere a vientos extremadamente secos que aparecen de manera característica en la climatología del sur de California y norte de Baja California durante el otoño y principios de invierno. Esto ocurre cuando un centro de alta presión localizado al este del Pacífico norte se desplaza hacia el continente sobre la parte norte o central de California (Lynn y Svejkovsky, 1984). Se ha reportado también que la posición del centro de alta presión se localiza en ocasiones en la región de la Gran Cuenca (Great Basin), cerca de Idaho y Utah (Earth Observatory, 2002). Aunado a lo anterior, un sistema de baja presión débil se localiza fuera de la costa del sur de California generando un gradiente de presión que produce fuertes vientos hacia el mar. La compleja topografía del terreno (montañas y cañones) que se extiende desde la mitad sur de California hasta Baja California tiene un efecto determinante sobre las características que adquiere la masa de aire (cálida y seca), además de influir en su dirección. El promedio anual de la componente principal del viento frente a las costas de California y Baja California en el Pacífico es predominante hacia el sureste. En invierno se localiza un centro de alta presión alrededor de los 34°N/135°W, el cual genera vientos cerca de la costa hacia el sur desde ~37°N (Strub y Corinne, 2002). Mismas condiciones que se presentan en el área de estudio.



Figura IV.7. Imagen satelital que muestra el sedimento que arrastran los vientos Santana. Fuente:

URL: <http://www.fotosimagenes.org/imagenes/vientos-de-santa-ana-7.jpg>

Intemperismos severos

Se presentan heladas en un promedio de cero a 20 días por año, fenómeno que se registra con mayor frecuencia los meses de noviembre a febrero, y en particular en diciembre y enero. Las

granizadas en este tipo de clima y región son inapreciables, llegándose a presentar en promedio una o dos veces al año.

Suelos

El suelo es un cuerpo natural que se encuentra sobre la superficie en la corteza terrestre, contiene materia viva y soporta, o es capaz de soportar, el desarrollo de plantas (Ortiz y Ortiz, 198). Los suelos representan un papel importante en la abundancia y composición de los matorrales además del factor como el clima, la elevación, así como la exposición al sol. El suelo es generado principalmente en tres etapas: 1) El *intemperismo físico*; en el cual las rocas sufren un proceso de desintegración por tres agentes, agua, temperatura, y gravedad; 2) El *intemperismo químico*; en donde por medio de reacciones de hidrólisis, hidratación, oxidación, reducción, carbonatación y solución, se originan cambios de solubilidad de los materiales; 3) La *invasión vegetal*; donde la materia orgánica produce cambios bioquímicos en el suelo, además de su acumulación. En resumen, las características del suelo son el resultado de la intemperización física, química y biológica, que a su vez depende de la roca originaria y del clima donde se lleva a cabo el proceso. El suelo presenta bajos contenidos de materia orgánica. En el tiempo el suelo adquiere propiedades particulares, las cuales pueden ser aprovechadas con fines agropecuarios.

En Baja California el tipo de suelo dominante es el Litosol y el Regosol; tiene su mayor representación en la mitad norte del Estado. Este tipo de suelo es marcadamente de fase lítica (roca), con un grado textural de gravoso a arenoso con clastos subangulosos; en sí, es un suelo sin desarrollo. Generalmente tiene una asociación común al litosol, del cual hereda gran parte de sus propiedades físicas (CNA, 1995). Es un suelo que deriva de depósitos bien drenados o casi arenas puras, pero que se incluyen en el grupo azonal, es decir, suelos recientes que están en un estado transitorio o que no presentan características bien desarrolladas (Ortiz y Ortiz, 1987).

En el área de que corresponde a la cuenca se pueden encontrar ocho tipos de suelos que se encuentran de manera aislada y en combinación, formando unidades identificadas, que se presentan a continuación.

Regosol. Es un tipo de suelo procedente de material no consolidado, sin más horizonte de diagnóstico que un horizonte A ócrico; carente de propiedades hidromórficas en los primeros 50 cm de profundidad. Presenta diferentes texturas y se encuentra en todas las zonas climáticas. El Regosol es la etapa inicial de formación de varios tipos de suelos. El que se encuentra en la zona

de estudio (éutrico) se caracteriza por tener un horizonte A ócrico y una saturación de bases de 50 % entre los 20 y 50 cm de profundidad.

Cambisol. Es un suelo que literalmente, cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

Fluvisoles. Son aquellos suelos que se desarrollan a partir de depósitos aluviales recientes. En general tienen un horizonte de diagnóstico A ócrico o úmbrico, un horizonte H hístico o un horizonte sulfúrico. Los depósitos aluviales recientes son sedimentos fluviales, marinos, lacustres o luviales y se caracterizan por una o más de las siguientes propiedades:

- Con un contenido de materia orgánica que disminuye en forma irregular en la profundidad o que permanece arriba de 0.35 % a una profundidad de 125 cm (los estratos delgados de arena pueden tener menos materia orgánica si el sedimento más fino de abajo llena los requerimientos).
- Que tengan material fresco a intervalos regulares y/o que presenten una estratificación fina.
- Que tengan material sulfuroso dentro de los 125 cm de profundidad.

Leptosoles. Son suelos con menos de 25 cm de profundidad y son los más abundantes del país. El 46.6% de la superficie de Leptosoles tienen menos de 10cm de profundidad (Leptosoles líticos). Para el caso de México este grupo se relaciona generalmente con paisajes accidentados de sierras (altas, complejas, plegadas y asociadas con cañadas o cañones), y con extensas planicies de calizas superficiales.

Luvisol. Es un suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la

agricultura con rendimientos moderados. Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de Luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles.

Solonchak. Del ruso *sol*: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos.

Vertisol. Del latín *vertere*, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva. Y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas. Y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

Calcisoles. Estos suelos se caracterizan por tener un enriquecimiento de carbonatos secundarios originados en su mayoría por depósitos aluviales y coluviales ricos en bases en ambientes con elevada evapotranspiración. Casi la mitad de los Calcisoles (47.1% en términos de superficie) tienen fuertes limitantes para la agricultura por sus condiciones de elevada pedregosidad y presencia de un horizonte petrocálcico generalmente a menos de 50cm de profundidad.

Enseguida se mencionan las características de los horizontes de diagnóstico que fueron mencionados en los párrafos anteriores.

- Horizonte A ócrico: es un horizonte que tiene un color demasiado claro. Puede contener muy poco carbono orgánico o ser demasiado delgado. Es duro y macizo cuando seca.
- Horizonte A mólico: es un horizonte rico en materia orgánica (> 1%). De color muy oscuro, de gran espesor y saturado en bases. Estructurado. Bajo en contenido de fósforo.

- Horizonte A úmbrico: es parecido al A mólico en color, materia orgánica, estructura y espesor, pero tiene un grado de saturación de bases < 50 %.
- Horizonte B árgico (antes argílico): presente acumulación de arcilla aluvial o por destrucción de arcilla en el horizonte A. no es muy arenoso, su espesor es de al menos 1/10 en relación a los otros horizontes presentes.
- Horizonte B cámbico: es un horizonte de alteración. Tiene mayor porcentaje de arcilla que el horizonte subyacente. Si hay carbonatos en el material de partida, la alteración se manifiesta por un desarrollo de estructura de suelo (sin estructura de roca en > 50 % volumen horizonte). Tiene como mínimo 15 cm de espesor y su base el menos a 25 cm de profundidad. No es de textura arenosa.
- Horizonte H hístico: es un horizonte que tiene más de 20 cm de espesor y menos de 40 cm. Se encuentran saturados de agua por largos periodos y con altos contenidos de materia orgánica.
- Horizonte cálcico: es una acumulación secundaria de CaCO_3 . Se puede presentar en horizontes A, B o C. la acumulación de carbono de calcio es > 15 % o 5 % más que el horizonte más profundo. Su espesor es > 15 cm.
- Horizonte gypsico (llamado también petrogypsico, yésico o petroyésico): es similar l horizonte cálcico, pero con la acumulación de yeso. Con acumulación de 5 % SO_4Ca mas que algún horizonte C subyacente.
- Horizonte sulfúrico: se forma como resultado de un drenaje artificial y oxidación de los materiales u orgánicos ricos en sulfuros. Tiene como mínimo 15 cm de espesor y se caracteriza por tener un pH menor de 6.5 (medido 1:1 en agua). Generalmente tiene manchas de jarosita (sulfato de hierro).

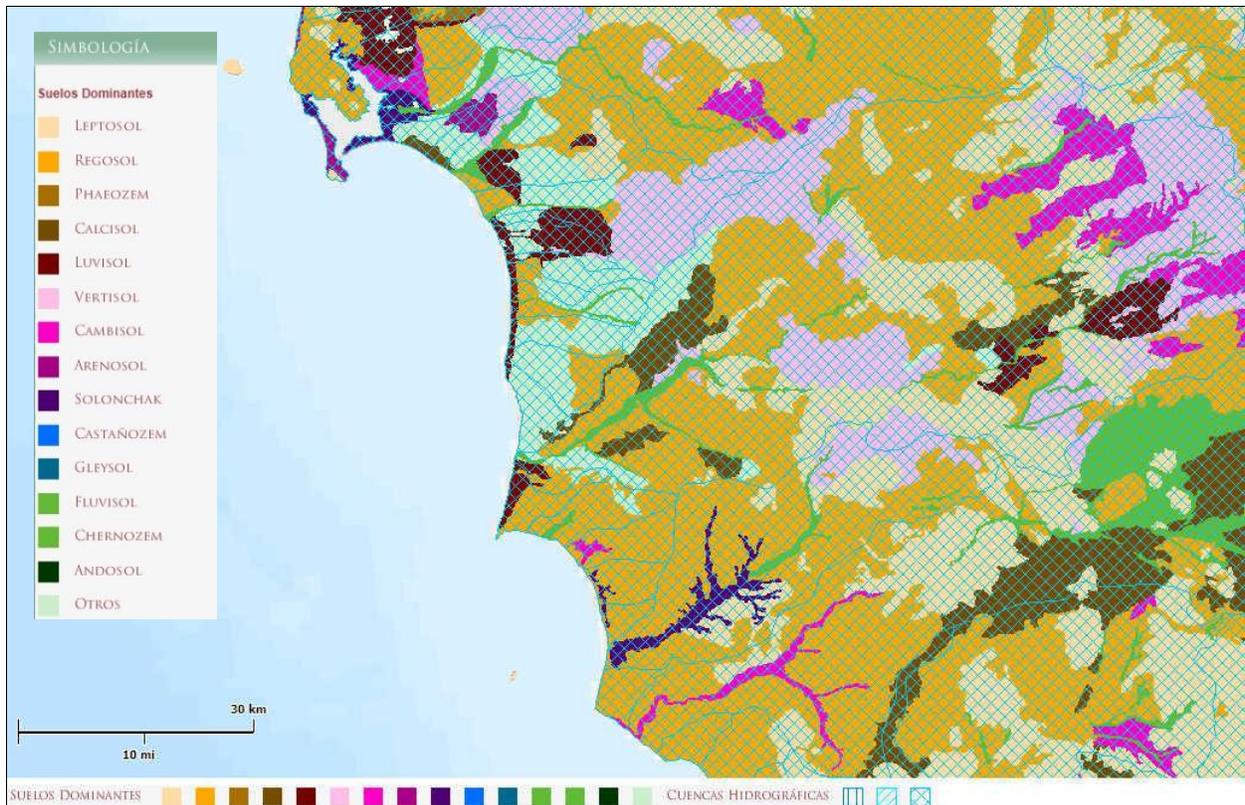


Figura IV.8. Tipos de suelo en la Cuenca A. Escopeta y C. San Fernando-RH1. Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales (SNIARN) Semarnat.

Composición del suelo (clasificación de FAO)

En el predio seleccionado para el proyecto el tipo de suelo predominante es Solonchak ortico con textura media ($Zo/2$); y Regosol eutrico con suelo secundario calcárico con textura media ($Re+Rc/2$) de fase física lítica media.

Solonchak Del ruso *sol*: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos.

Solonchak ortico tiene una capa superficial clara y pobre en materia orgánica y nutrientes.

E) Protección con uso activo forestal

F) Área Especial de Conservación.

Tipo de Erosión

La erosión es el proceso físico de carácter natural o inducido que implica la disgregación y arrastre de los materiales de un suelo. Si el proceso de erosión es provocado por las actividades del hombre, presenta la característica de ser en forma rápida (CNA, 1995). El agua, el viento, los cambios térmicos, los agentes biológicos y mecánicos son causantes de la erosión natural. La actividad agrícola y la deforestación sin prácticas de conservación adecuadas constituyen las principales actividades generadoras de la erosión inducida. Aunque la erosión no ha sido valorada con precisión, varios estudios coinciden en que esta afecta alrededor del 86% de la superficie del territorio nacional y de esta, cerca del 30% se considera severamente deteriorada (CNA, 1995). La erosión es uno de los principales factores del ciclo geográfico.

Geología.

La importancia de la geología, en particular la litología, que trata sobre la descripción de las rocas en el tiempo y en el espacio, se debe a que las rocas son el sustrato del suelo en el que se desarrollan las plantas. Su composición mineralógica y química, así como su textura, determinan la facilidad con la que un suelo se formará, ya sea éste de origen detrítico formado por la disgregación mecánica de fragmentos de roca y minerales, o por la alteración química de los minerales formadores de las rocas. En Baja California afloran secuencias de formaciones de rocas cuyas edades corresponden desde el Paleozoico hasta el reciente, identificadas de acuerdo con las características litoestratigráficas de cada una de las unidades participantes, se diferencian por tres cinturones Pre terciarios, expuestos a lo largo de la porción norte de la Península de Baja California, presenta características petrográficas, estructurales y estratigráficas claramente diferenciadas. Estos cinturones se encuentran cubiertos de de manera independiente por cuerpos volcánicos y depósitos sedimentarios del Terciario y Cuaternario. En la porción occidental de Baja California se observa el Primer Cinturón, constituido por una secuencia de depósitos sedimentarios de origen marino y continental de edad Cretácico Superior, se presentan poco consolidados con sensibles perturbaciones tectónicas. Esta secuencia sedimentaria fue denominada por Beal (1948) como formación Rosario (Grupo Rosario): está constituida por estratos subhorizontales de areniscas, limolitas, lutitas y conglomerados desarrollados en un ambiente mixto, varían desde

continentales hasta de plataforma y talud, con línea de costa fluctuante. La secuencia de este cinturón cubre en discordancia angular a rocas intrusivas, volcánicas y sedimentarias; subyace a rocas volcánicas de cuaternario, a depósito sedimentario de origen continental y marino del terciario y Cuaternario. Al este del cinturón anteriormente descrito, se ubica el Segundo Cinturón, constituido por rocas volcánicas, volcanoclásicas y sedimentarias de edad Cretácico inferior. La secuencia superior es más extensa, fue denominada por Santillán y Barrera en 1939, como formación Alisitos, su constitución geológica está determinada por rocas piroclásticas y lávicas de composición dactico-andestica, por cuerpos masivos de caliza arrecifal y rocas clásicas de origen volcánico. La formación Alisitos cubre en algunas localidades discordantemente a rocas volcánicas y sedimentarias de edad triásico y jurásico; se encuentran afalladas, deformadas, parcialmente metamorfoseadas y afectadas por el emplazamiento de cuerpos intrusivos de naturaleza acida del Cretáceo, subyace discordantemente al Grupo Rosario. El Tercer Cinturón se localiza en el borde Oriental de la porción norte de la Península de Baja California, integrado por rocas ígneas intrusivas, varía de tonalita a granodiorita y granito, forman parte de los batolitos mesozoicos y rocas metamórficas de origen sedimentario con metamorfismo regional, presenta diversas facies.

El Cenozoico se caracterizó por la acumulación de gruesos espesores de depósitos sedimentarios continentales, por el desarrollo de sedimentos marinos, sobre todo en el borde occidental de la península y una importante actividad volcánica que cubrió una porción de los cinturones Mesozoicos anteriores. Durante el paleoceno y Eoceno, se acumularon depósitos sedimentarios de ambiente cercano a la influencia de la costa; estos depósitos tuvieron su origen en las porciones orientales emergidas. Los sedimentos fluviales y eólicos que se encuentran expuestos a la altura del Paralelo 31°, se observan coronado las emisiones lávicas y lioceno y Mioceno; al sur del estado se acumularon depósitos fluviales, aluviales, eólicos y lacustres.

Paleozoico

Las rocas más antiguas en la Península de Baja California corresponden a la era paleozoica y se localizan a lo largo del margen del Golfo de California hasta aproximadamente el paralelo 28° de latitud N, límite meridional del Valle de los Cirios. Según Sedlock et al. (1993) y Gastil (1993), las rocas aparentemente más antiguas se encuentran cerca de Mexicali y San Felipe y pueden

correlacionarse con las fechadas en el noroeste de Sonora, cuyas edades varían entre 1,800 y 1,100 millones de años.

Mesozoico

Litológicamente, en Baja California este periodo está representado principalmente por rocas de origen ígneo, cuyo basamento está formado por las rocas paleozoicas descritas anteriormente. La actividad magmática más importante en la región cubre un periodo cercano a los 15 millones de años durante el Cretácico. En su porción occidental, está formado por una compleja serie de rocas volcanosedimentarias que en parte muestra metamorfismo, y que se conoce como Grupo Alisitos. En la parte centro-occidental del estado, Almazán-Vázquez (1988) reconoció una secuencia de 5,000 m de espesor formada por basalto, andesita, dacita, riolita, rocas piroclásticas ácidas, grauvacas, lutitas y calizas fosilíferas interestratificadas. El batolito peninsular aflora principalmente a lo largo del estado en su parte central y se observa en afloramientos más discretos, en las costas del Pacífico y Golfo de California. La edad del conjunto batolítico varía entre 140 y 80 millones de años, haciéndose más joven hacia el oriente (Sedlock et al., 1993; Ortega-Rivera, 1997). Aunque en lo general Alisitos está bien expuesto en la costa occidental, en la región de El Rosario, se han cartografiado varias formaciones de ese periodo (Bottjer y Link, 1984). Se considera que estas áreas han permanecido relativamente estables, exceptuando algunas áreas donde se observa actividad volcánica neogénica (Terciario), como San Quintín, la costa entre Ensenada y Tijuana, y los campos volcánicos del occidente de Laguna Chapala y sur de San Borja.

Cenozoico

Existe un registro amplio de actividad volcánica en esta Era, hasta hace aproximadamente 14 millones de años (Lonsdale, 1989). Los productos volcánicos explosivos y efusivos cubren parcialmente al basamento de rocas metamórficas y graníticas; a partir del Mioceno se observa actividad volcánica en ambos márgenes de la península (Gastil et al., 1979; Sawlan, 1991).

Además de la actividad volcánica, las relaciones geométricas entre placas tectónicas también explican la deformación que ocurre en la corteza continental. Los sistemas de fallas transcurrentes San Benito y Tosco-Abrejos se desarrollaron en la costa Pacífico de Baja California Sur. Posteriormente, y hasta la fecha, el movimiento principal entre las placas se desarrolla en el sistema transforme San Andrés-Golfo de California. Se ha propuesto que durante el periodo entre el Mioceno y el Plioceno, durante el cual el desplazamiento lateral dominante migró del margen

occidental a la oriental de la península, debieron formarse fallas regionales en el interior del bloque peninsular (Humphreys y Weldon, 1991), similares a la falla activa Agua Blanca, localizada al sur de la ciudad de Ensenada.

A nivel cuenca, los principales afloramientos de la zona están representados por rocas sedimentarias de origen marino y fluvial, en menor proporción por rocas ígneas intrusivas (granodioritas y tonalita) y por rocas extrusivas (basaltos). Las unidades de roca que afloran en la zona estratigráficamente varían del Mesozoico inferior al reciente. La base de la secuencia Mesozoica está representada por una unidad metasedimentaria de probable edad triásico o jurásico tardío, sobre la cual se encuentra la Formación Alisitos con sus miembros volcánicos y volcano-sedimentarios de edad Cretácico inferior. El Cretácico medio está representado por una serie de intrusiones batolíticas de diversa composición, predominando la tonalítica-granodiorítica.

El Cretácico superior se representa a su vez por rocas sedimentarias de origen marino y continental formando parte de la formación rosario. Las formaciones correspondientes al Paleógeno-Neógeno la constituyen Tepetate, Comondú y Salada, el cuaternario también está presente y se reconoce por las unidades formacionales de carácter aluvial y de piemonte.

Respecto a la geología a nivel microcuenca (b661) en la que se encuentra el sitio de estudio, en la parte costera se encuentran suelos de rocas sedimentarias y vulcanicas de tipo arenisca Q (ar), aluvial Q (ar), de origen en plioceno conglomerado Tpl (cg), arenisca del cretácico superior Ks (ar). En lomeríos bajos se localizan suelos de conglomerado de origen en el paleoceno Tpal (cg), rocas extrusivas de basalto Ts (B) y suelo de rocas ígneas intrusivas de andesita y toba intermedia K (ATi) en escurrimiento de San Fenando. En las planicies bajas al este de la cuenca suelo de rocas ígneas intrusivas de granodiorita K (gd) y conglomerado, seguido de suelos de roca caliza, rocas ígneas extrusivas toba acida Ts (ta) y Ts (Bvb) brecha volcánica básica.

trata de una cañada y se denomina de acuerdo a la subcuenca (Gobierno del Estado de Baja California, 1995).

A nivel de la cuenca se ubican tres unidades geomorfológicas:

- Sierras con elevaciones mayores a 250 msnm.
- Lomeríos de moderada a escasa elevación, 10 a 200 msnm.
- Planicie costera, con una pendiente menor al 1% dirigida hacia el litoral.

La sierra de San Pedro Mártir, ubicada en la porción Occidental de la subprovincia del delta del Río Colorado, tiene una longitud aproximada de 32.5 km. y una amplitud de 11.25 km. Presenta pendientes relativamente suaves en su porción Oeste haciéndose más abrupta hacia el Este, está constituida por un cuerpo batolítico de composición granítica y en menores proporciones por rocas metamórficas; las elevaciones máximas que alcanza son de 2800 msnm y su orientación general es de 25 grados al Noroeste.

La Sierra de Santa Isabel, está localizada en la porción Sur-central de la subprovincia; constituida principalmente por tobas de composición ácida y derrames aislados de composición basáltica. Alcanza elevaciones de 1240 msnm, con una orientación aproximada Norte-Sur., y con una longitud de 50 km. y una amplitud de 37.5 km.

El área de estudio está formada por planicies y escasos lomeríos constituidos principalmente por colados de lava basáltica y riolítica. Las planicies están compuestas principalmente por material aluvial, algunas de las cuales se desarrollaron a partir de fenómenos tectónicos.

Fallas y Fracturas.

En la cuenca A) Arroyo La Escopeta – Cañón de San Fernando existen sistemas de fallas y fracturas de poco grado que ocurren en direcciones generales NW-SE y NE-SW respectivamente. Así mismo se observan diques con direcciones preferenciales NW-SE.

La región sísmica activa más significativa cercana al área de estudio es la Falla de San Andrés, localizada a lo largo del Golfo de California (150 km al este del predio). Esta importante falla condiciona por un lado la existencia de complicados escalonamientos y estructuras del fondo marino y, por el otro, la concentración de focos sísmicos ubicados en forma paralela a la península. La presencia de numerosas fallas y fracturas que se localizan con dirección noroeste-sureste,

indican la intensa actividad tectónica a que estuvo sujeta la península. En la zona de interés no se conocen registros de fallas ni fracturas importantes.

Topografía

Dentro de la zona que corresponde al área de la cuenca, se caracteriza en base a la topografía y la pendiente, la presencia de sierras con dirección preferencial NWW-SSE, donde las estructuras más altas se encuentran generalmente hacia la parte del Golfo de California; mismas que están compuestas por roca ígnea intrusiva y metamórfica. En el resto del área las alturas disminuyen siendo parte integral de mesas y lomeríos, que se formaron principalmente por colados de lava basáltica y riolítica, entre las mesas principales a nivel de cuenca se encuentran en dirección de sur al norte la Mesa La Pitahaya, Mesa Redonda y Mesa El Pabellón. Las zonas más bajas están constituidas por lomeríos compuestos de areniscas y asociación de esta con toba; las mesas, de mayor altura que las anteriores están formadas por colados de basalto, riolita y depósitos de conglomerado; las planicies representadas por las superficies planas están compuestas por material aluvial, en algunos de los cuales se desarrollaron a partir de fenómenos tectónicos. Las intrusiones, fracturas y fallamientos provocan formas complejas como son la Sierra La Sierrita localizada al este del sitio del estudio.

Dentro de las principales elevaciones se pueden citar: La mesa El Mármol, que se encuentra cubierta por basaltos de color negro que sobreyacen a rocas sedimentarias formadas por areniscas. En este extremo se encuentran también algunas mesetas alagadas formadas por tobas riolíticas.

Los cerros Prieto y La Bachata, se encuentran representados principalmente por microgranitos y granodioritas. Los cerros San Fernando, San Pedro y San Pablo, se encuentran coronadas por rocas granodioríticas, conjuntamente forman un amplio cuerpo de rocas intrusivas fracturadas. El cerro Santa Teresa, es ocupado por pórfidos riodacíticos y rocas granodioríticas. El cerro El Roñoso, consiste de un granito gráfico muy fracturado. El cerro El Arenoso, se localiza en la porción norte de área en la zona donde afloran con mayor amplitud las rocas intrusivas cuya composición varía de granodiorita a tonalita. La mesa San Carlos, ocupa la mayor extensión de afloramiento de las rocas basálticas del área. En el cerro La Turquesa y sus alrededores, las rocas calizas forman generalmente cordones alargados plegados.

La mesa el Rosario, se encuentra formada por conglomerados del Paleógeno-Neógeno con elevaciones variables de 300 msnm.

Los llanos de San Agustín y el valle El Roñoso, se caracterizan por exhibir principalmente conglomerados del Paleógeno-Neógeno, con algunas porciones de sedimentos aluviales depositados por las diferentes corrientes que las atraviesan, destacando entre otros los arroyos San Fernando y Los Torotes. Los sedimentos aluviales se encuentran mejor expuestos a lo largo de los cañones San Fernando y San Vicente y sobre las corrientes secundarias que los alimentan.



Figura IV.11. Plano topográfico de la cuenca Arroyo La Escopeta- A. Cañón San Fernando. Fuente: INEGI, 2011.

Provincia Clave, Nombre	Subprovincia Clave, Nombre	Sistema de Topoformas Clave, Nombre	% de la Superficie Municipal
I. Península de Baja California	01 Sierras de Baja California Norte	100 Sierra	26.92
		102 Sierra con Lomeríos	4.71
		103 Sierra con Mesetas	8.63
		200 Lomerío	0.99
		204 Lomerío con Bajadas	0.93
		205 Lomerío con Llanuras	3.72
		220 Lomerío con Cañadas	9.69
		300 Meseta	0.53
		302 Meseta con Lomeríos	7.84
		305 Meseta con Llanuras	4.47
		320 Meseta con Cañadas	3.65
		400 Bajada	0.87
		402 Bajada con Lomeríos	3.46
		502 Llanura con Lomeríos	11.62
		600 Valle	0.70
602 Valle con Lomeríos	3.18		

Fuente: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1'000,000.



Figura IV.12. Plano topográfico (curvas de nivel) Punta San Antonio H11-9. Fuente: INEGI, 2007.

Hidrología

Hidrología Superficial.

Región Hidrológica 1, Baja California Noroeste (Ensenada) (RH1) está caracterizada por la existencia de corrientes que son compartidas por Estados Unidos de América y México, y que

tienen como desembocadura el Océano Pacífico. Tiene 37.01% de la extensión estatal, mismo que está distribuido entre las cuencas (A), (B) y (C).

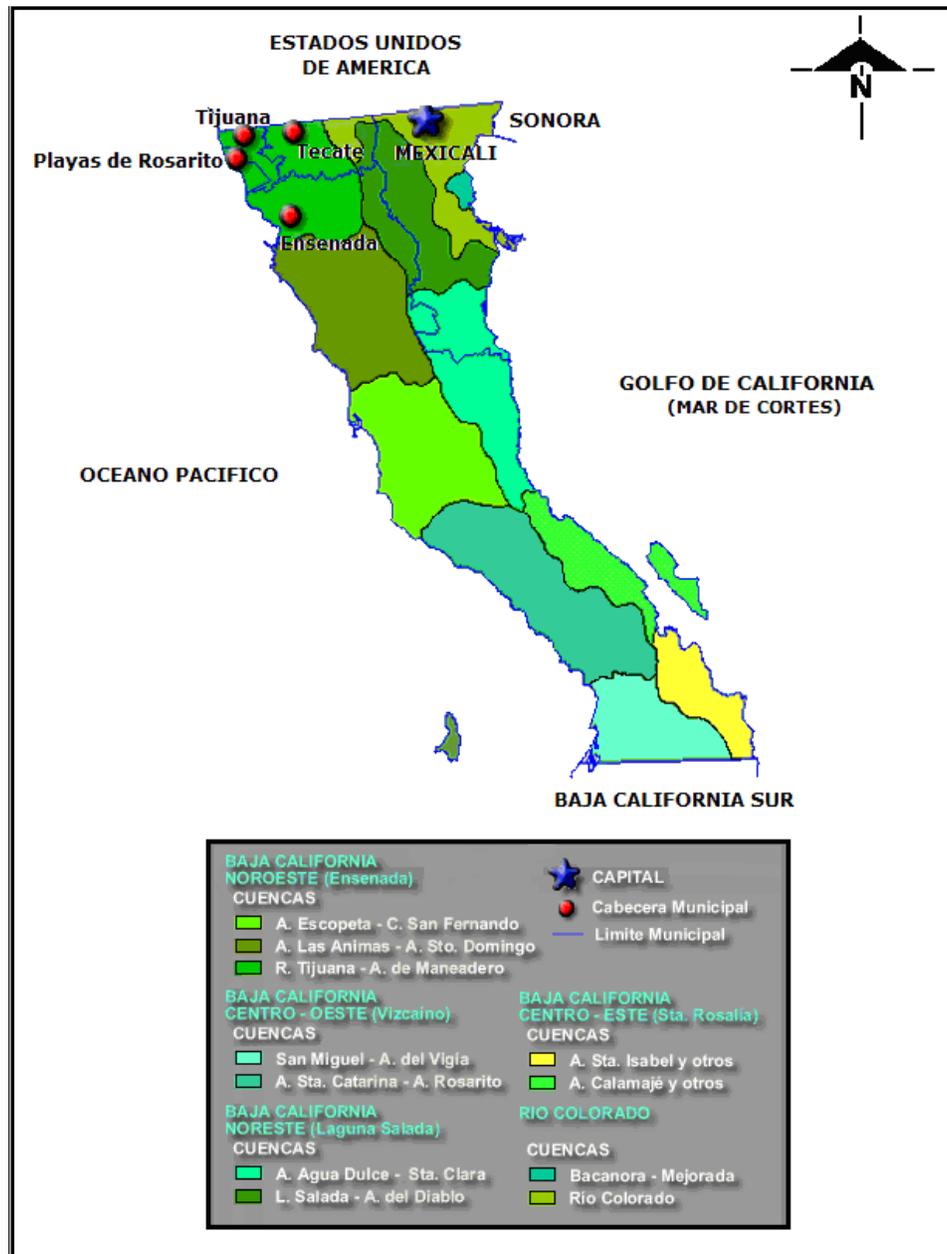


Figura IV.13. Región Hidrológica y cuenca a la que pertenece el predio en Baja California.

La cuenca A, que corresponde al área de estudio, es mejor conocida como Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando, se encuentra en la parte central del estado, cubre 12.40%. La integran las subcuencas: A, Cañón de San Fernando; B, Cañón de San Vicente (**donde se encuentra el sitio del proyecto**); C, A. del Rosario; D, A. El Socorro; E, A. San Simón y F, A. de la Escopeta.

Cuenca Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando. Se encuentra un arroyo de poca importancia (arroyo Escopeta) y el Cañón de San Fernando que marca el límite sur de la región hidrológica. Este cañón es el único accidente oro-hidrográfico de la cuenca y raras ocasiones lleva agua. El cauce principal del arroyo Escopeta tiene una dirección este-oeste con una longitud máxima de 115 Km; en el tramo medio de su recorrido pasa por la Misión de San Fernando y tiene como subcuencas intermedias el Cañón de San Fernando, Cañón de San Vicente, Arroyo del Rosario, Arroyo del Socorro, Arroyo San Simón y Arroyo de la Escopeta.

En la zona se da una precipitación media anual de 122.611 mm; los rasgos hidrográficos están caracterizados por corrientes intermitentes que en ocasiones se pierden antes de desembocar en el Océano Pacífico, el arroyo San Fernando es el de mayor importancia. Nace a 8 km al suroeste del cerro El Huerfanito, con dirección al suroeste hasta desembocar al Océano Pacífico, posee un recorrido total de 103.25 km. Otras corrientes importantes dentro de la cuenca son: Los arroyos Agua Escondida (95.37 km de recorrido) y San Juan de Dios. El uso primordial del agua superficial es pecuario. Con base en las características hidrológicas de la cuenca se evaluó un coeficiente de escurrimiento de 6.325%, con un volumen medio anual precipitado de 1 096.439 millones de m³ que, relacionándolo con el coeficiente de escurrimiento, determina un volumen drenado de 69.349 millones de m³.

Unidades de escurrimiento

Son áreas en las que el escurrimiento tiende a ser uniforme, debido a sus características de permeabilidad, cubierta vegetal y precipitación media, principalmente; como resultado del análisis de estos factores, se obtiene un coeficiente de escurrimiento que representa el porcentaje del agua precipitada que drena superficialmente. De acuerdo a su variación en el país, estos coeficientes se agrupan en cinco rangos, que representan las condiciones del escurrimiento.

Los rangos considerados son: de 0 a 5%, de 5 a 10%, de 10 a 20%, de 20 a 30% y mayor de 30%. El área que corresponde a la cuenca, debido a la escasez de agua en toda la zona, están entre los rangos considerados anteriormente en: de 0 a 5%, de 5 a 10% y de 10 a 20%.

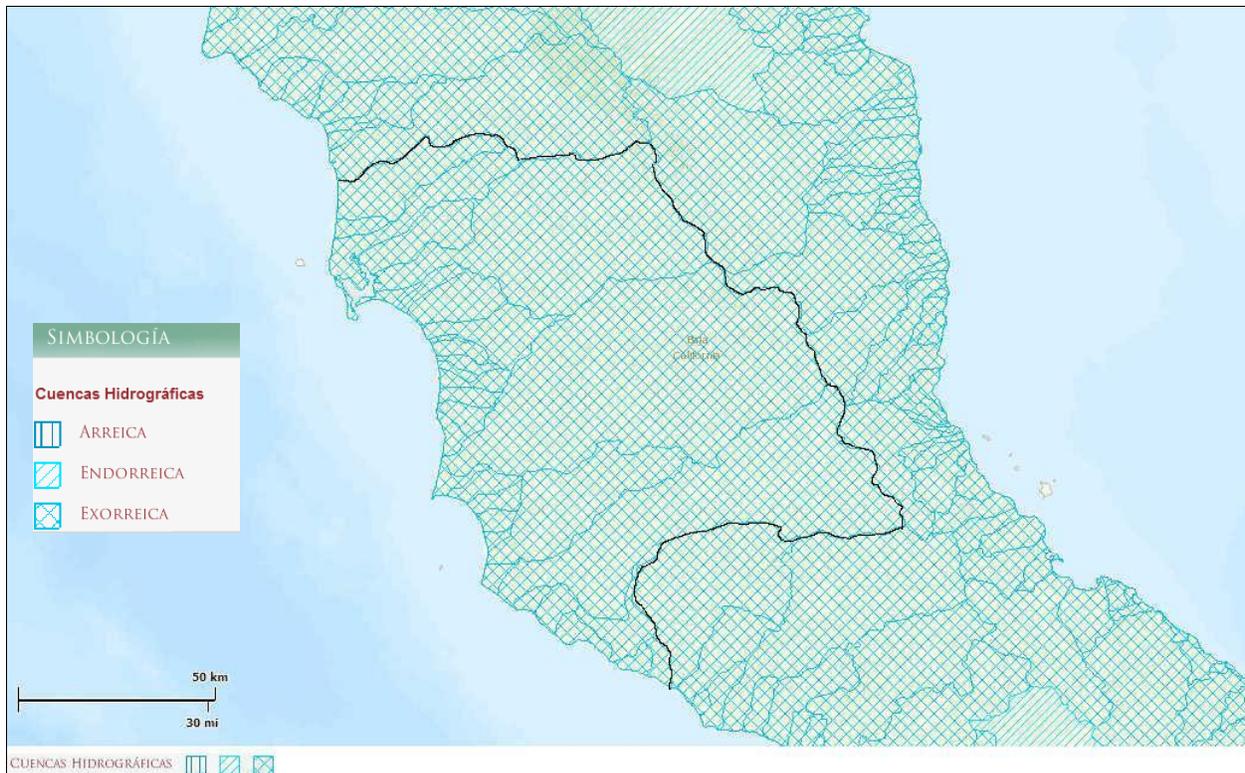


Figura IV.14. Tipo de escurrimientos de la cuenca (A) RH1 A. La Escopeta- A. Cañón San Fernando. Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales (SNIARN) Semarnat.

Permeabilidad

La permeabilidad de los materiales que conforman el relieve del área es determinativa de la cantidad de agua que escurre, pues mientras algunos propician su infiltración, otros la impiden, propiciando el flujo superficial; en el caso de esta área se presentan los tres tipos considerados: alta, media y baja. Las unidades consideradas como impermeables son aquellas formadas de rocas como tonalita, granodiorita, andesita-toba intermedia, esquisto, gneis y complejo metamórfico localizados en sierras y lomeríos, distribuidos en toda el área.

Los materiales con permeabilidad media permiten el flujo limitado del agua a estratos inferiores; en el área fueron evaluados con esta característica la arenisca, conglomerado y basalto. La primera se localiza al oeste y es de grano medio o grueso; el conglomerado presenta una matriz arenosa y cementante calcáreo, se encuentra al norte de la zona; el basalto se distribuye en toda la zona y es de tipo vesicular, con fracturamiento de moderado a intenso.

Los suelos de origen aluvial y los materiales no consolidados con areniscas al sur del área y conglomerados más recientes permiten las infiltraciones del agua. Dichos materiales se ubican en las planicies y cañadas y algunos lomeríos diseminados en la superficie estudiada.

Uso de Suelo

El uso de suelo es un factor del escurrimiento que interviene como amortiguador de la velocidad con que el agua escurre, por tanto, retarda en mayor o menor medida la velocidad del flujo de agua superficial. En el área de estudio la vegetación predominante es de matorrales de mediana a baja densidad, estos son de tipo matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo, y debido a que de manera natural no cubren grandes extensiones de terreno, su influencia en el escurrimiento no es muy importante. En las áreas donde se tiene erosión importante, el agua drena con mayor facilidad al contar con menor obstáculo vegetal.

Escurrecimiento

Considerando principalmente la permeabilidad del terreno, el uso que se le está dando y la precipitación media, se tiene que en el área comprendida se presentan unidades de escurrimientos que comprenden dos de los rangos considerados. La homogeneidad de la precipitación y la cubierta vegetal de la zona, influyen en que el escurrimiento sea escaso; se presentan coeficientes de escurrimientos menores del 10%. En las unidades que presentan permeabilidad baja, entre 5 y 10% del agua precipitada escurre superficialmente y donde los materiales cuentan con características que permiten el flujo del agua a niveles inferiores, ya sea en mayor escala, los coeficientes son menores del 5%.

El área de estudio se encuentra localizada dentro del rango que cuenta con un coeficiente de escurrimiento de 5% a 10%. Como se muestra en la siguiente Figura información que se obtuvo de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales.

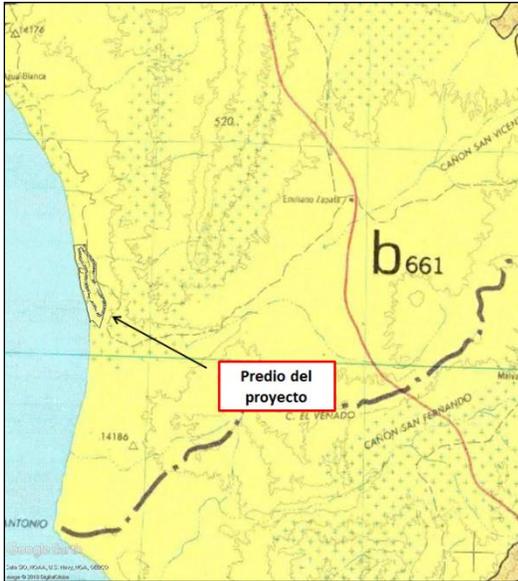


Figura IV.15. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales 1:250,000, Punta San Antonio H11-9. Se muestra la ubicación del área de estudio. Fuente: INEGI, 1981.

Hidrología Subterránea.

Respecto a las unidades geohidrológicas presentes en la Cuenca (A) A. La Escopeta- A. Cañón San Fernando, perteneciente a la Región Hidrológica RH-1 de acuerdo a las cartas de hidrología subterránea (H11-5, H11-9, Inegi, 1981), son las siguientes:

Unidad de material consolidado con posibilidades bajas.

Se les asignó con este rango a los materiales que presentan escaso fracturamiento, no porosos, bien compactados, constituidos por rocas metamórficas e ígneas intrusivas de composición granítica; de estructura masiva que limitan considerablemente la transmisión de fluidos. Estas unidades conforman el sistema de sierras, cerros y lomeríos en la franja central de la entidad.

Unidad de material consolidado con posibilidades altas.

A esta unidad se asignan los materiales con alta porosidad y/o fracturamiento intenso. Corresponden a este grupo areniscas terciarias y basaltos cuaternarios, cuya distribución es errática y reducida. La unidad es cartografiada al noreste de la sierra San Pedro Mártir, al sur de la bahía San Luis Gonzaga y al este de la bahía Santa Rosalita.

Unidad de material no consolidado con posibilidades altas.

Esta unidad es la de mayor distribución y se conforma por sedimentos de origen aluvial que rellenan las partes bajas del relieve topográfico. Pertenecen a esta permeabilidad grava, arena, limo y una mínima cantidad de arcillas, localizadas en los valles costeros e intermontanos, donde se encuentran la mayoría de las zonas de explotación.

Unidad de material no consolidado con posibilidades medias.

Permeabilidad donde existe un cierto grado de compactación, constituida por conglomerado del Terciario y Cuaternario, ambos con fragmentos redondeados a subredondeados, mal clasificados, empacados en una matriz arenosa y en ocasiones con presencia de carbonato de calcio formando lomeríos y terrazas, además de suelos limo-arcillosos distribuidos en la línea de costa.

Dentro de la zona de interés se encuentran las unidades que a continuación se describen:

- *Unidades de material consolidado con posibilidades bajas.*

Está constituido principalmente por rocas ígneas intrusivas y extrusivas ácidas (granito) e intermedias (dioritas), y por el complejo metamórfico que aflora a lo largo de todo el estado; ello determina una impermeabilidad virtual. La cantidad de agua contenida en este tipo de material es mínima, ya que ésta es producto de la infiltración en las fracturas superficiales; lo cual explica la presencia de lloraderos de gasto mínimo. Las sedimentarias quedaron incluidas en esta unidad, dada la recristalización y fracturamiento escaso que tiene la caliza y la asociación limolita, lutita y arenisca. Cabe hacer notar que existen algunas otras obras, como manantiales y norias; las primeras se deben a las fracturas en las rocas y las segundas tienen su desarrollo donde el intemperismo intenso atacó a las rocas intrusivas.

Las roca sedimentarias son arenisca, asociación de lutita-arenisca, así como algunos afloramientos de conglomerado y caliza; la arenisca es una litarenita de grano fino a medio, con matriz limosa, cementada parcialmente por carbonato, dispuestas en estratos medianos y gruesos; asociación de lutita-arenisca con algunas limolitas, se presentan en estratos delgados y medianos, las lutitas son arenosas o limosas, las areniscas son de grano fino a medio, cementados por carbonatos; el conglomerado de es polimictico, presenta matriz arenosa, se encuentra bien consolidado y cementado por carbonato. La caliza, se encuentra dispuesta en estratos gruesos y masivos, con fracturamiento escaso, intemperismo somero e interestratificado con algunas localidades con arenisca o rocas volcánicas, además dicha caliza se presenta recristalizada con facie arrecifal en la parte meridional y sílice en la septentrional. Las rocas metamórficas son esquisto, cuarcita y otras

consideradas en el complejo metamórfico, siendo este último el que presenta una alternancia de cuerpos tubulares de diferentes rocas metamórficas de facie esquistos verde; las características de estas rocas son fracturamiento intenso, intemperismo somero y permeabilidad baja.

- *Unidades de material no consolidado con posibilidades medias.*

Se localiza al oeste, sur y noreste del área. En esta última, hacia el mar de Cortés, con afloramientos, principalmente en la porción sur, de rocas ígneas extrusivas ácidas (riolitas) y básicas (basaltos), que poseen un gran fracturamiento que las hace tener buena permeabilidad. Dicha unidad está constituida primordialmente por suelos aluviales arenosos y eólicos; la permeabilidad de estos materiales es alta, sin embargo, existen pocos aprovechamientos, pozos y norias, en las cuales los niveles estáticos varían de 20 a 36m. en los primeros y de 3-45m. En los segundos; los diámetros de tubería de descarga en ambas obras, es por lo general de 2 pulgadas. La calidad del agua es salada (mayor de 140mg/l.) y se emplea en el sector doméstico. Al oeste y sur de la zona, la unidad se compone de conglomerados mal cementado y poco consolidado, que se encuentra formando mesetas y pequeños lomeríos considerando el espesor y la permeabilidad que varía de alta a media, se le incluyó dentro de esta unidad.

- *Unidades de material no consolidado con posibilidades altas.*

Esta unidad es la de mayor distribución y se conforma por sedimentos de origen aluvial que rellenan las partes bajas del relieve topográfico. Pertenecen a esta permeabilidad grava, arena, limo y una mínima cantidad de arcillas, localizadas en los valles costeros e intermontanos.

El área de estudio se encuentra ubicada dentro en una zona de clasificación de Unidad Geohidrológica que corresponden a unidades de material no consolidado con posibilidades medias.

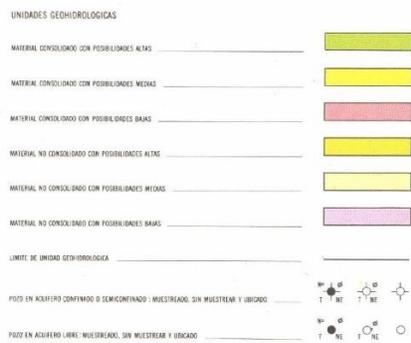
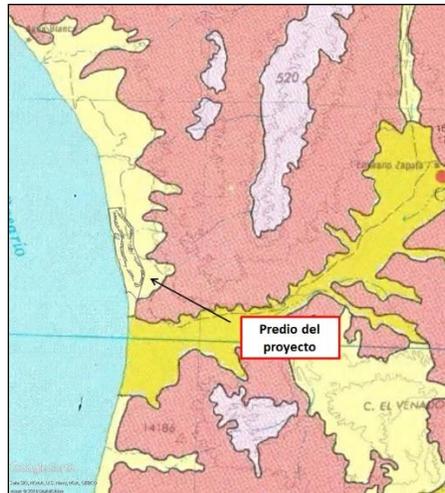


Figura IV.16. Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1:250,000, Punta San Antonio H11-9 INEGI. Se muestra la ubicación del área de estudio. Fuente: INEGI, 1981.

Acuífero San Fernando- San Agustín.

El acuífero de San Fernando-San Agustín comprende la cuenca hidrográfica de San Fernando y la subcuenca del cañón San Vicente. La primera se encuentra formada por los llanos de San Agustín, El Roñoso y el cañón San Fernando y la segunda por el arroyo San Vicente. Los llanos de San Agustín se encuentran irrigados por una serie de arroyos que bajan de la sierra Santa Isabel, los cuales ya integrados forman el arroyo San Fernando que corre de oriente a poniente, capta en época de lluvias a la altura de San Agustín, los arroyos San Simón y Agua Dulce, recibiendo entre los poblados Guayaquil y El Águila, el arroyo El Roñoso.

El arroyo Los Torotes atraviesa el valle El Roñoso y junta el drenaje de diferentes arroyos que irrigan dicho valle, se une al arroyo San Fernando entre los poblados El Progreso y la Misión de San Fernando. A partir de este último, amplía su cauce corriendo al suroeste, da forma al cañón

San Fernando y desemboca al Océano Pacífico. Su cauce tiene unos 115 km de longitud máxima y la cuenca hasta su desembocadura mide 1728 km².

El arroyo San Vicente que corre por el cañón San Vicente sensiblemente paralelo al cañón San Fernando, recibe en época de lluvias las aguas de diferentes arroyos que se desprenden de la mesa La Sepultura, La Sierrita y cerro El Venado, desembocando sus aguas al Océano Pacífico, unos 6 km al norte de Punta San Antonio. Su cauce se desarrolla longitudinalmente por unos 55 km midiendo su cuenca 553 km², hasta su desembocadura.

Todos los arroyos que existen en el área son de régimen intermitente, ya que solo conducen agua durante el período de lluvias o en época de ciclones, cuando perturbaciones de este tipo pasan por la península. El acuífero San Fernando-San Agustín pertenece al Organismo de Cuenca I Península de Baja California y su territorio se encuentra sujeto a las disposiciones del “Decreto por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Estado de Baja California”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de mayo de 1965. Clasificado como tipo III que permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua (2006), los municipios de Mexicali y Ensenada se encuentran en zona de disponibilidad 4.

El área se encuentra dentro de la región hidrológica II, correspondiente a Baja California Centro-Oeste (Vizcaíno) que es donde se encuentran los arroyos que drenan los valles que descargan pequeños escurrimientos al Océano Pacífico. Las corrientes principales son: arroyo Santa Catarina, que es la corriente más al Norte de esta región, recorre 50 km. de Norte a Sur y desemboca en el Océano Pacífico; el arroyo Rosarito, recorre 65 km en sentido Este-Oeste y desemboca al Sur de la Bahía de Santa Rosalita; arroyos de menor importancia que terminan antes de llegar al litoral son El Paraíso y San Luís, este último, con 70 km. de longitud, es el cauce ubicado más al Sur en el Estado. El usuario principal es agropecuario y doméstico.

Disponibilidad media anual de agua subterránea.

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	Déficit
0230	San	Cifras en millones de metros cúbicos anuales					
	Fernando-San Agustín	3.0	0.4	0.891784	1.1	1.708216	0.00000

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnico; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales “3” y “4” de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

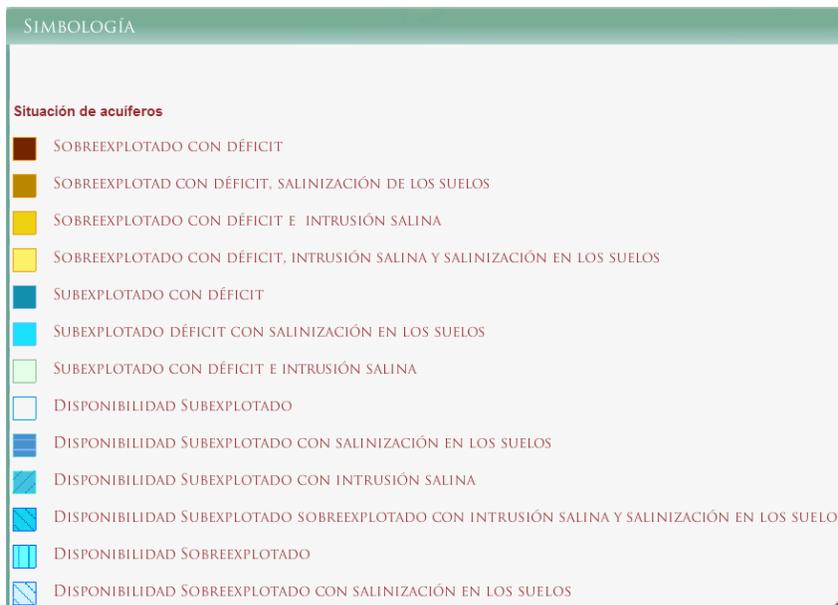
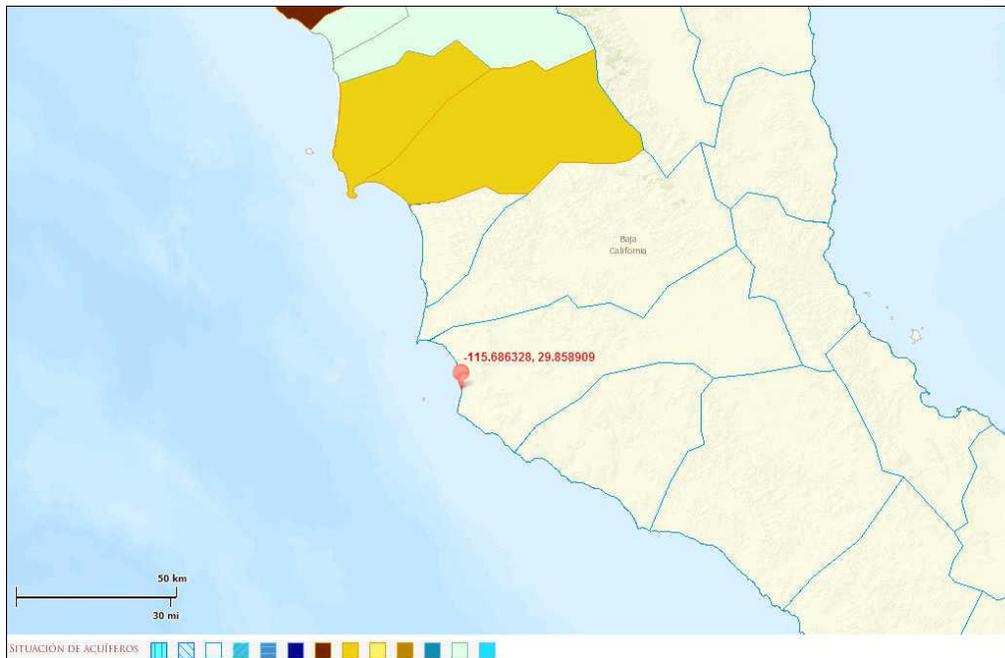


Figura IV.17. Condición de acuífero San Fernando-San Agustín, se muestra la ubicación del área de estudio. Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales (SNIARN) Semarnat.

IV.2.1.2 Medio biótico

Vegetación

Baja California es considerada como un territorio ecotónico del más alto nivel, puesto que en ella confluyen dos grandes reinos, el holártico y el neotropical. Además, esta posición en reinos produce las condiciones óptimas para una variación adaptativa: el ecotono se produce entre zonas con una limitada suficiencia de precipitaciones y una clara insuficiencia.

El Estado comprende dos regiones fitogeográficas: la Región Californiana o también llamada Mediterránea, y la Región del Desierto Central o Desierto Sonorense.

En la Península de Baja California se reconocen las siguientes cinco divisiones fitogeográficas según Peinado *et al.* (1994). Quien para delimitar cada una de las unidades fitogeográficas utilizaron criterios basados en datos bioclimáticos, fisiográficos y fitosociológicos, así como listas sobre el componente endémico vascular de provincias y sectores. El territorio de la península fue dividido y sectoriado de la siguiente manera:

DIVISIONES FITO GEOGRÁFICAS Peinado *et al.*(1994):

REINO HOLÁRTICO Región Californiana

I. Provincia Californiano-Meridional (Sector Diegano)

II.- Provincia Martirensense

IIa. Sector Juarezense

IIb. Sector Martirensense (*Sector al que pertenece el predio*)

REINO NEOTROPICAL Región Xerofítico-Mexicana

III. Provincia Bajocaliforniana

IIIa. Sector Vizcaíno

IIIb. Sector Angelino-Loretano

IIIc. Sector Magdalenense

IV. Provincia Sanlucana (Sector Sanlucaño)

V. Provincia Colorada (Sector Sanfelipense)

La Síntesis de Información Geográfica de INEGI (2001) reconoce para el estado de Baja California diversos tipos de vegetación conformados principalmente por tres entidades; matorrales, bosques y pastizales, además de otros tipos como; chaparrales, vegetación halófila, vegetación del desierto arenoso, vegetación de galería y de dunas costeras. De igual modo la actividad humana contribuye también a la producción de biomasa vegetal a través de la actividad agrícola en la modalidad temporal o de riego con aproximadamente el 7% de la superficie total de la entidad.

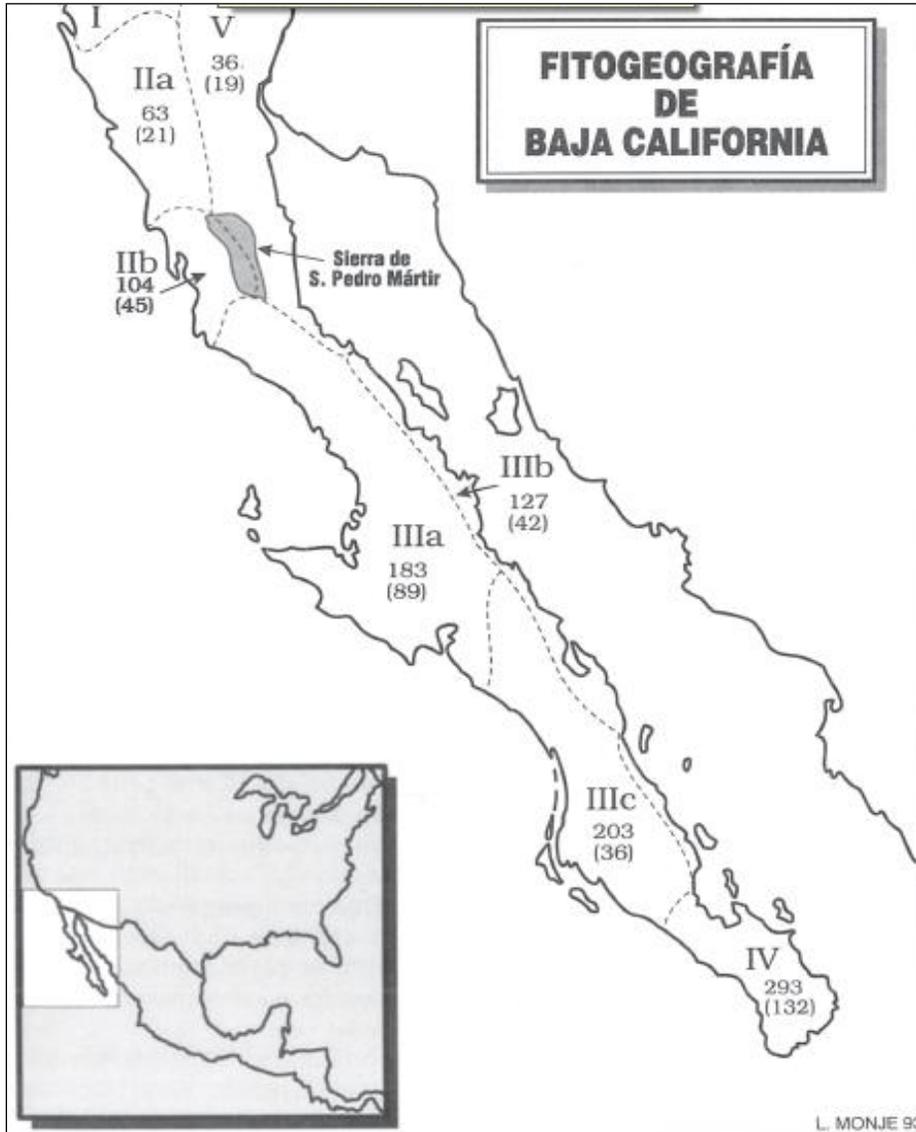


Figura IV.18. Divisiones fitogeográficas de Baja California (Peinado *et al.*, 1994).

El área de estudio se encuentra en la división fitogeográfica IIb. Sector Martirenses dominada por vegetación del tipo halófila y del matorral rosetófilo costero rosetófilo en buen estado de conservación.

La entidad de los matorrales está presente en casi el 57% de la superficie total del estado, es la más extendida y se encuentra definida por seis tipos: Matorral Sarcocaula, Matorral Sarco-Crasicaule, Matorral Rosetófilo Costero, Matorral Desértico Rosetófilo, Matorral Desértico Micrófilo y el Matorral Crasicaule.

A continuación, se describen las entidades que conforman la vegetación de Baja California, haciendo énfasis en los matorrales, que es el tipo dominante en la zona de estudio:

Matorral Sarcocaula. Tipo de vegetación caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos, frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Se encuentra en cerca del 6% de la superficie del estado, principalmente en la Subprovincia de Baja California, sobre terrenos rocosos, lomeríos, sierras bajas y mesetas. Presenta en sus asociaciones a las especies: Estrato de 6-8 m: *Pachycereus pringlei* (cardón) y *Fouquieria columnaris* (cirio); Estrato de 2-6 m: *Cercidium microphyllum* (palo verde); *Olneya tesota* (palo fierro); *Fouquieria sp.*, *Pachycormus discolor*, *Bursera microphylla*, *Prosopis sp.*, *Yucca sp.*; Estrato de 0.5-2 m: *Jatropha cinerea*, *Jatropha cuneata*, *Ambrosia chenopodifolia*, *Simmondsia chinensis*, *Larrea tridentata*; Estrato herbáceo: *Ephedra sp.*, *Dalea sp.*, *Frankenia palmeri*, *Atriplex sp.*, *Hilaria sp.*

Matorral Sarco-Crasicaule. Comunidad vegetal con gran número de formas de vida o biotipos, entre los que destacan especies sarcocaulas (tallos gruesos carnosos) y crasicaules (tallo suculento-jugoso). Se encuentra en aproximadamente el 16% de la superficie del estado principalmente en la parte central de la entidad y en la subprovincia de Sierras de Baja California. Se encuentra asociado con los terrenos ondulados, graníticos y coluviones de origen ígneo y metamórfico en los yermosoles y regosoles afectados con una fase gravosa y lítica.

Matorral Rosetófilo Costero. Comunidad vegetal que se desarrolla sobre suelos de diverso origen, bajo la influencia de vientos marinos y niebla, en la porción noroeste de la península de Baja California. Se encuentra en alrededor del 6% de la superficie estatal, principalmente en la franja costera frente al Pacífico en lomeríos y mesetas, con lomeríos desde Tijuana hasta la parte media de la península. Se encuentra asociado con conglomerados, areniscas y rocas ígneas que conforman

los feozems, regosoles y litosoles con fases pedregosas y gravosas eventualmente con rasgos de salinidad o sodicidad. El tipo Rosetófilo Costero presenta en sus asociaciones las siguientes especies: *Agave shawii*, *Simmondsia chinensis*, *Encelia californica*, *Ambrosia chenopodifolia*, *Eriogonum fasciculatum* y *Stenocereus gummosus*.

Matorral Desértico Rosetófilo.

Esta vegetación es dominante en nuestra zona del proyecto. Se caracteriza por la dominancia de especies con hojas agrupadas en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se le encuentra generalmente sobre xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentarios, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del centro, norte y noroeste del país. Algunos usos de esta vegetación son: obtención de fibras vegetales útiles en cordelería, además sirven para la elaboración de bebidas alcohólicas y alimento para ganado. Se encuentra en cerca del 9% de la superficie estatal principalmente en la subprovincia de Sierras de Baja California y tierra adentro de la península, en la ladera occidental de Sierra San Pedro Mártir. Se encuentra asociado con lomeríos y cerros con orientación noroeste a sureste, desarrollado en substrato sedimentario.

Matorral Desértico Micrófilo.

Esta comunidad vegetal se caracteriza por sus hojas o foliolo pequeño y por tener una composición florística pobre, sobre todo en especies leñosas (Rzedowsky 1978). Se desarrolla principalmente sobre terrenos con buen drenaje y puede estar formado por asociaciones de especies sin espinas, con espinas o mezclados. Se encuentra en alrededor del 19% de la superficie del estado, en la parte seca de la subprovincia de las Sierras de Baja California, en la vertiente oriental de las montañas de la dorsal californiana, en los valles San Juan, Agua Amarga y Laguna Seca. Se encuentra asociado con depósitos de conglomerados y aluviales que caracterizan los yermosoles y regosoles con fases pedregosas. El tipo Desértico Micrófilo es poco estratificado. Las principales especies que la conforman son: *Larrea tridentata*, *ambrosia dumosa*, *Lycium berlandieri*, *Koeberlina spinosa*, *Simmondsia chinensis*.

Matorral Crasicaule.

Tipo de vegetación dominada por cactáceas grandes que se desarrollan principalmente en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país. Se encuentra en aproximadamente el 0.014% de la superficie del estado, principalmente al noroeste y sur de Bahía de Los Ángeles. Presenta en sus

asociaciones a las siguientes especies: *Carnegiea gigantea*, *Pachycereus pringlei*, y *Cilindropuntia sp.*

Bosques. La entidad de bosques representa cerca del 2 % de la superficie total del estado, abarca por orden de extensión: bosques de pino, bosques de táscate, bosques de encino y bosques de galería. Bosques de pino. Representa el 1.96% de la superficie total del estado, se encuentran en las sierras altas de Juárez y San Pedro Mártir (1000 hasta los 2000 msnm) con declives escarpados.

Pastizales. Tipos de vegetación caracterizados por la dominancia de gramíneas y que en condiciones naturales se desarrollan bajo la interacción del clima, suelo y biota. La entidad de los pastizales, con aproximadamente el 1% de la superficie total del estado, constituye la entidad menos extendida. Los pastizales son representados en el orden de su cobertura por: pastizales inducidos, pastizales hálófitos, pastizales cultivados y pastizales naturales.

Otros tipos de vegetación.

El Valle de los Cirios es un rico mosaico de diversos tipos de vegetación. Predominan las plantas del desierto Sonorense, aunque también es significativa la presencia de vegetación de la Provincia Florística Californiana, que tiene su límite sur dentro del ANP.

Chaparral.

Representa la asociación más extendida de la entidad, con 20.374 % de la superficie total del estado; se encuentra principalmente en el noroeste del estado, desde la frontera hasta la sierra San Miguel, limitado hacia el este por el dominio de los matorrales xerófilos. En cuanto a la altitud, hasta los 1520 m, se desarrolla en suelos que descansan sobre rocas volcánicas, y metamórficas, de poco profundos a ligeramente profundos y afectados de fases pedregosas y gravosas como son los Yermosoles, Xerosoles, Regosoles y Litosoles. La comunidad de chaparrales presenta las especies:

- a) Estrato de 3 a 4 m: *Adenostoma fasciculatum*, *Adenostoma sparcifolium* y *Juniperus californica*.
- b) Estrato medio: *Rhus ovata*, *Rhus laurina*, *Ceanothus gregii*, *Quercus palmeri*, *Berberis sp.* y *Arctostaphylos sp.*
- c) Estrato herbáceo: *Ephedra sp.*, *Rosa munutifolia*, *Arsitida sp.*, *Krameria sp.*, *Artemisia tridentata*, *Bergerocactus emoryi* y *Echinocereus sp.*

Mezquital. Representa el (0.0028%) constituyen una especie muy marginal y se desarrollan principalmente en suelos húmedos caracterizados por la proximidad de los mantos freáticos.

Pastizal cultivado.

Cubren el 1.12 % de la superficie estatal, es la menos extendida, y son representados en el orden de su cobertura por: pastizales inducidos, pastizales hálófilos y pastizales naturales.

a) Pastizales inducidos: Con el 1.07% del 1.12% de la superficie estatal, dominando el grupo de pastizales, se encuentra en el noroeste del estado. Los pastizales inducidos se desarrollan preferentemente sobre laderas, lomeríos y mesetas bajas en suelos con lechos rocosos como los Regosoles, Yermosoles, Xerosoles y Planosoles. Las especies dominantes del tipo son *Aristida* y *Bouteloua*.

b) Pastizales hálófilos: Representan el 0.045% del 1.12% de la superficie estatal, sobre suelos afectados por una fase salina de textura fina y drenaje deficiente de las costas y áreas agrícolas de riego abandonadas. Las especies dominantes son: *Distichlis spicata*, *Monantochloe littoralis*, *Salicornia sp.*, *Atriplex sp.*

c) Pastizales naturales y cultivados: Con el 0.0012% del 1.12% de la superficie estatal, caracterizados por las gramíneas forrajeras

Vegetación halófila.

Representa el 4.25% de la superficie estatal, presente en espacios cercanos a litorales y cuencas cerradas tierra adentro, afectadas por una fase salina primaria o secundaria, producto de la actividad de riego intensiva como en Valle de Mexicali. Se encuentra también en lado oeste del estado, como en El Rosario hasta Guerrero Negro, y en la parte oriental en Bahía San Francisquito, Punta Calamajué, Bahía de Los Ángeles y Bahía de Las Ánimas. Las especies halófilas se desarrollan en suelos recientes del cuaternario y rocas sedimentarias de origen marino, como los Solonchaks y los Yermosoles, Regosoles y Xerosoles afectados por una fase química sódica-petrocálcica o petrocálcica y salino-sódica. Las especies dominantes son:

a) Estrato arbustivo: *Euphorbia misera*, *Cylindropuntia echinocarpa*, *Stenocereus gummus*, *Lycium sp.* y *Atriplex julacea*.

b) Estrato menor de 0.5 m: *Frankenia sp.*, *Salicornia sp.*, *Atriplex sp.*, *Suaeda californica*, *Lycium spp.*, *Dudleya sp.* y *Astragalus sp.*

Vegetación de desiertos arenosos.

Representa el 1.563% de la superficie estatal, presente en la subprovincia de sierras de Baja California y la discontinuidad del desierto San Sebastián Vizcaíno; se desarrolla en suelos de origen aluvial y eólicos como Regosoles éutricos, Solonchak y Yermosoles afectados por fase petrocálcica. Las especies representativas son:

- a) Estrato superior a 3 m: *Yucca valida*, *Fouquieria columnaris*, *Prosopis glandulosa*, *Cercidium microphyllum*.
- b) Estrato 0.8 a 2 m: *Machaerocereus gummosus*, *Lophocereus schottii*, *Jatropha cinerea*, y *Opuntia sp.*
- c) Estrato bajo: *Ambrosia sp.*, *Viguiera sp.*, *Aristida s.*, *Dalea sp.* y *Atriplex sp*

Vegetación de dunas costeras.

Representa un 0.19% de la superficie total del estado, presente en el sur de Ensenada, Cabo San Quintín, Bahía Santa María y al norte de Guerrero Negro, extendiéndose sobre la franja costera. Las especies que conforman la vegetación de dunas costeras son las siguientes:

- a) Estrato hasta 1.5 m: *Baccharis emoryi* y *Beloperoni sp.*
- b) Estrato de menos 1m: *Encelia californica*, *Croton wigginsii*, *Rhus integrifolia*, *Ambrosia dumosa* y *Ephedra sp.*
- c) Estrato herbáceo: *Astrida spp.*, *Hilaria rigida*, *Suaeda sp.*, *Salicornia sp.*, *Dalea sp.*, *Abronia maritima* y *Cryptantha*

Vegetación de galería.

Representa el 0.528% de la superficie estatal, se encuentra en el noroeste del valle de Mexicali (cauce del Río Colorado), en las cercanías del río Las Palmas y algunos arroyos de la Bahía de San Quintín, arroyo San Simón, Río El Rosario, y relacionado con cauces de arroyos y ríos intermitentes. Las especies que conforman la vegetación galería son las siguientes:

- a) Estrato hasta 5 m: *Lysiloma candida*, *cerciduum microphyllum*, *Bursera microphylla*, *Olneya tesota*, *pachycereus pringlei*.
- b) Estrato medio: *Lophocereus schottii*, *Acacia sp.*, *Cerciduum sp.* y *Lycium sp.*

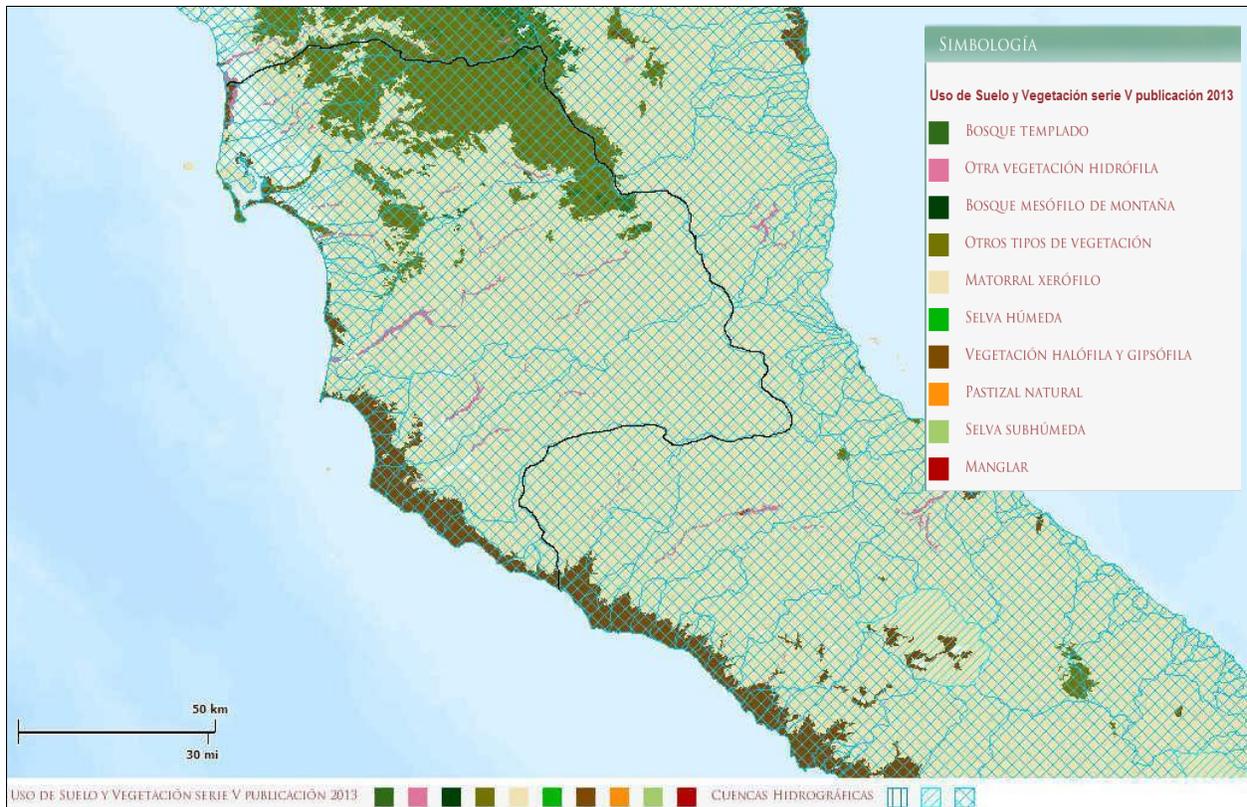


Figura IV.19. Tipos de vegetación en la cuenca (A) de la RH1. Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales (SNIARN) Semarnat.

La determinación de las especies de flora por estrato se basa en sus conceptos generales, considerando su tamaño y la definición de cada estrato.

Arbóreo: Aquellas plantas de tallo leñoso con una altura superior a cinco metros. En éste caso se conoce con el nombre de tronco, los cuales no se ramifican hasta una altura considerable del suelo.

En las siguientes tablas se enlista las especies principales encontradas a nivel de cuenca:

Tabla IV.I. Especies arbóreas presentes a nivel cuenca.

Arbórea	
Nombre científico	Nombre común
<i>Aesculus parryi</i>	<i>Trompo</i>
<i>Agave shawii</i>	<i>Agave</i>
<i>Foquieria columnaris</i>	<i>Cirio</i>
<i>Fouquieria splendens subs. Splendens</i>	<i>Ocotillo</i>
<i>Malosma laurina</i>	<i>Lentisco</i>

<i>Pachycormus discolor</i>	<i>Torote</i>
<i>Parkinsonia acuelata</i>	<i>Palo verde</i>
<i>Prosopis glandulosa</i> var. <i>torreyana</i> [<i>P. juliflora</i> var. <i>t.</i>]	<i>Mezquite</i>
<i>Rhus diversiloba</i>	-----
<i>Rhus integrifolia</i>	<i>Saladito</i>
<i>Rhus ovata</i>	-----

Arbustivo: Aquellas plantas de tallo leñosos que miden entre uno y cinco metros de altura. La ramificación en este caso comienza a nivel de tierra.

Tabla IV.II. Especies de arbustivas presentes a nivel cuenca.

Arbustiva	
Nombre científico	Nombre común
<i>Acacia farnesiana</i>	<i>Vinorama</i>
<i>Ambrosia bryantii</i>	<i>Chicura</i>
<i>Ambrosia chenopodifolia</i>	<i>Huizapol</i>
<i>Atriplex polycarpa</i>	<i>Saladillo</i>
<i>Bahiopsis laciniata</i>	<i>Margarita</i>
<i>Bahiopsis parishii</i> [<i>Viguiera p.</i> , <i>V. deltoidea</i> var. <i>P</i>]	<i>Margarita</i>
<i>Cneoridium dumosum</i>	----
<i>Ephedra californica</i>	<i>Canutillo</i>
<i>Eriogonium fasciculatum</i>	<i>Maderista</i>
<i>Euphorbia leucophylla</i>	<i>Euphorbia leucophylla</i>
<i>Euphorbia misera</i>	<i>Jumetón</i>
<i>Hesperoyucca peninsularis</i>	<i>Lechuguilla</i>
<i>Krameria bicolor</i>	<i>Mezquitillo</i>
<i>Larrea tridentata</i>	<i>Gobernadora</i>
<i>Lycium brevipes</i>	----
<i>Lycium californicum</i>	<i>Salicieso</i>
<i>Rosa minutifolia</i>	<i>Rosa silvestre</i>
<i>Salvia apiana</i>	<i>Salvia blanca</i>

<i>Simmondsia chinensis</i>	<i>Jojoba</i>
<i>Vizcainoa geniculata var. geniculata</i>	<i>Guayacán</i>

Herbáceas: Son plantas que tienen el tallo blando y flexible.

Tabla IV.III. Especies herbáceas presentes a nivel cuenca.

Herbácea	
Nombre científico	Nombre común
<i>Acalypha californica</i>	<i>Hierba del cancer</i>
<i>Artemisia californica</i>	<i>Chamizo</i>
<i>Artemisia palmeri</i>	----
<i>Ambrosia monogyra</i>	<i>Jejego</i>
<i>Distichlis spicata</i>	<i>Huizapol</i>
<i>Frankenia palmeri</i>	<i>Yerba reuma</i>
<i>Frankenia salina</i>	----
<i>Frankenia grandiflora</i>	----
<i>Encelia californica</i>	<i>Incienso</i>
<i>Encelia farinosa var. farinosa</i>	<i>Incienso</i>
<i>Hazardia squarrosus</i>	----
<i>Harfordia macroptera</i>	<i>Bolsa de conejo</i>
<i>Isocoma menziensis</i>	----
<i>Lotus scoparius</i>	<i>Casa de indio</i>
<i>Lycium californicum</i>	<i>Sarampión</i>
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	----
<i>Malacothamnus fasciculatus</i>	----
<i>Salvia apiana</i>	<i>Salvia blanca</i>
<i>Salvia mellifera</i>	<i>Salvia negra</i>
<i>Salvia munzii</i>	<i>Salvia</i>
<i>Selaginella cinerascens</i>	-----
<i>Solanum xantii</i>	<i>Hierba Mora</i>
<i>Solanum hidsianum</i>	<i>Mala mujer</i>
<i>Spharalcea ambigua</i>	<i>Mal de ojo</i>

Tabla IV.IV. Especies suculentas presente a nivel cuenca.

Suculentas	
Nombre científico	Nombre común
<i>Bergerocactus emoryi</i>	<i>Cacto aterciopelado</i>
<i>Dudleya attenuata</i>	-----
<i>Duldeya pulverulenta</i>	<i>Siempreviva</i>
<i>Ferocactus gracilis var. gracilis</i>	<i>Biznaga</i>
<i>Ferocactus viridescens</i>	<i>Biznaga</i>
<i>Mammillaria dioica</i>	<i>Viejito</i>
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	<i>Hielito</i>
<i>Cylindropuntia cholla</i>	<i>Cholla</i>
<i>Cylindropuntia prolifera</i>	<i>Cholla pelona</i>
<i>Cylindropuntia equinocarpa</i>	<i>Cholla</i>
<i>Cylindropuntia rasimossa</i>	<i>Cholla</i>
<i>Cylindropuntia molesta var. molesta</i>	<i>Clavellina</i>
<i>Opuntia littoralis</i>	<i>Nopal del litoral</i>
<i>Stenocereus gummosus</i>	<i>Pitaya agria</i>
<i>Lophocereus schotti var. schotti</i>	<i>Garambullo</i>
<i>Mammillaria dioica</i>	<i>Biznaguita</i>
<i>Pachycereus pringlei</i>	<i>Cardón</i>

Usos que se le ha dado a la vegetación.

El conocimiento de los grupos indígenas a través de las tradiciones orales por generaciones acerca de las propiedades curativas, alimenticias y textiles de las plantas de la región, así como los resultados de investigaciones realizadas en la entidad, han contribuido a identificar el uso de estas especies.

Especies con algún uso o de interés comercial.

Los usos actuales y potenciales de la vegetación nativa y especies introducidas a la región, son los siguientes:

Nombre científico	Nombre común	uso
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Gordolobo	Forraje.
<i>Fouquieria columnaris</i>	Ocotillo	Forestal maderable, artesanías maderables.

<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	Comestible, ornamental y comercial.
<i>Prosopis sp.</i>	Mezquite	Ornamental, que pueden ser aprovechadas en forestación urbana, diseño de jardines y cortinas rompevientos.
<i>Lophocereus schottii</i>	Garambullo	Entre las plantas que contienen sustancias químicas de reconocida efectividad terapéutica, en la vegetación de chaparral y riparia se encuentran algunas especies que han sido utilizadas con fines medicinales por los grupos étnicos de la región. También se presentan especies reconocidas por la medicina herbolaria.
<i>Mammillaria dioca</i>	Viejito	
<i>Pachycereus pringlei.</i>	Cardón	

Servicios ambientales. Los ecosistemas proporcionan bienes y servicios ambientales de gran importancia ecológica, así como a los asentamientos humanos, debido a que aseguran los ciclos y flujos de elementos tan esenciales como el agua, Nitrógeno, Carbono y que permiten la remoción de nutrientes tan importantes en el ciclo de vida de todos los organismos. En la cuenca hidrográfica la vegetación contribuye con la regulación del ciclo del agua, el mantenimiento de manantiales, arroyos y pozas durante la temporada de secas; así como en el control contra inundaciones, retención del suelo, infiltración y conservación de la calidad del agua. Respecto al suelo, la vegetación contribuye al control de la erosión, la salinidad, la sedimentación y la regulación de los niveles freáticos. También es fundamental en el mantenimiento del hábitat acuático, debido a que reduce la temperatura del ambiente en los cuerpos de agua temporales, y provee de hábitat y refugio a las especies acuáticas (que hacen uso de los troncos y raíces).

Descripción de las especies vegetales presentes en la Cuenca A) Arroyo La Escopeta –Cañón de San Fernando, enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las plantas presentes en la cuenca e incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna clase de protección se presentan en la Tabla 7.

El cirio y todas las cactáceas aparecen enlistadas en el Apéndice 2 del acuerdo de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), mientras que en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran enlistadas nueve taxas distintos.

Tabla IV.V. Especies vegetales presentes en la cuenca A) Arroyo La Escopeta Cañón de San Fernando enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Género	Especie	Nombre común	Categoría
Cactaceae	<i>Echinocereus</i>	<i>lindsayi</i>	Organillo de jaraguay.	P
Cactaceae	<i>Lophocereus</i>	<i>schottii</i>	Garambullo.	Pr
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>angelensis</i>	Biznaga angelina.	Pr
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>blossfeldiana</i>	Biznaga de Blossfeld.	Pr
Cactaceae	<i>Cylindropuntia</i>	<i>californica</i>	Cholla del Rosario.	Pr
Juncaginaceae	<i>Triglochin</i>	<i>concinnum</i>	Zacate flecha.	A
Fabaceae	<i>Olnela</i>	<i>tesota</i>	Palo fierro.	Pr

Análisis florístico de la cuenca

Se realizaron muestreos (rodantes) de tipo sistemático regular mediante el cual se definió una secuencia de muestras a intervalos regulares y se tomó con GPS la referencia geográfica del rodante. Se determinaron diecinueve (19) estaciones de muestreo que cubren una superficie de (1,000 m²) cada uno.

Tabla IV.VI. Listado de especies reportadas para la cuenca.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre Común	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Asteraceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	Arbustiva	---
2	Asteraceae	<i>Ambrosia bryantii</i>	Chicura	Arbustiva	---
3	Asteraceae	<i>Ambrosia chenopodifolia</i>	Huizapol	Arbustiva	---
4	Chenopodiaceae	<i>Atriplex polycarpa</i>	Saladillo	Arbustiva	---

5	Asteraceae	<i>Bahiopsis parishii</i> [<i>Viguiera p.</i> , <i>V. deltoidea</i> var. <i>P</i>]	Margarita	Arbustiva	---
6	Cactaceae	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cholla pelona	Cactacea	---
7	Cactaceae	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cholla	Cactacea	---
8	Cactaceae	<i>Cylindropuntia echinocarpa</i>	Cholla	Cactacea	---
9	Cactaceae	<i>Cylindropuntia ramosissima</i>	Cholla	Cactacea	---
10	Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i> var. <i>farinosa</i>	Incienso	Arbustiva	---
11	Ephedraceae	<i>Ephedra californica</i>	Canutillo	Arbustiva	---
12	Polygonaceae	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Maderista	Arbustiva	---
13	Polygonaceae	<i>Eriogonum</i> spp		Arbustiva	---
14	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia misera</i>	Jumetón	Arbustiva	---
15	Cactaceae	<i>Ferocactus gracilis</i> var. <i>gracilis</i>	Biznaga	Cactacea	---
16	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria columnaris</i>	Cirio	Arborea	---
17	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i> subsp. <i>splendens</i>	Ocotillo	Arborea	---
18	Agavaceae	<i>Hesperoyucca peninsularis</i>	Lechuguilla	Aburstiva	---
19	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i> var. <i>schottii</i>	Garambullo	Cactacea	---
20	Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaguita	Cactacea	---
21	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	Cactacea	---
22	Anacardiaceae	<i>Pachycormus discolor</i>	Torote	Arborea	---
23	Lamiaceae	<i>Salvia apiana</i>	Salvia blanca	Arbustiva	---
24	Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	Arbustiva	---
25	Cactaceae	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitaya agria	Cactacea	---
26	Zygophyllaceae	<i>Viscainoa geniculata</i> var. <i>geniculata</i>	Guayacán	Arbustiva	---

Abundancia

La abundancia relativa es la proporción de una especie respecto a todas las especies contenidas en un sitio. Es un componente de biodiversidad y se refiere a cuan común o rara es una especie en comparación con otras especies en una ubicación definida. La abundancia relativa puede representarse como el porcentaje de un organismo.

De las 26 especies presentes en los muestreos, las más representativas fueron: *Ambrosia chenopodifolia*, *Atriplex polycarpa*, *Eriogonum fasciculatum*, *Euphorbia misera* y *Salvia apiana*, sin embargo la más representativa con un 54% es *Ambrosia chenopodifolia*, es el arbusto que predomina en la mayoría de los sitios de muestreo.

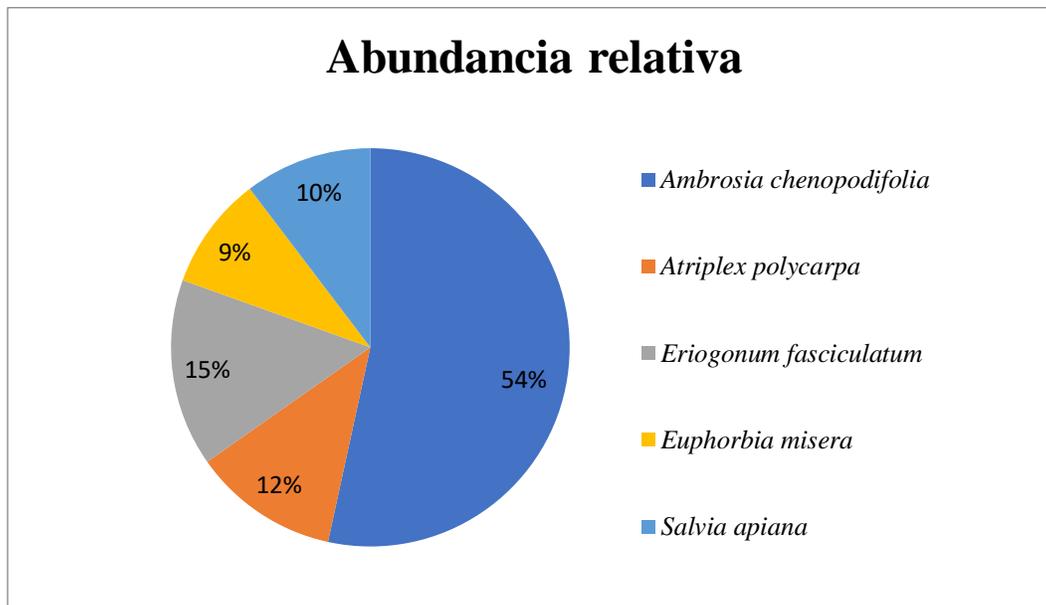


Gráfico IV.1. Abundancia relativa de los muestreos a nivel cuenca.

Vegetación en el área del proyecto.

En base a la clasificación de la Serie V de INEGI la zona de interés donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra dentro dos tipos de vegetación denominada Halófila xerofito representado en un 80% del área y una zona de vegetación denominada como Matorral Rosetófilo Costero (MRC) de fisonomía inerme, y espinosos bajo la influencia de vientos marinos y neblina. Siendo precisos, se pueden identificar cuatro estratos de vegetación en el sitio que corresponden a vegetación halófila presente en las planicies y grietas arenosas frente a la costa, vegetación de transición (halófila-matorral rosetófilo costero) en partes bajas en orientación al este, vegetación

matorral rosetófilo costero en lomeríos bajos y vegetación tipo riparia en escurrimientos procedentes de la subcuenca del Cañón San Vicente. En cuanto a la fisonomía de la vegetación, en general se encuentra en un estado de estrés hídrico importante, debido a las particularidades ambientales presentes, caracterizadas no solo por la limitante de disponibilidad de agua, sino por la predominancia de viento que ocasiona un suelo altamente erosivo, principalmente en las planicies y grietas arenosas.

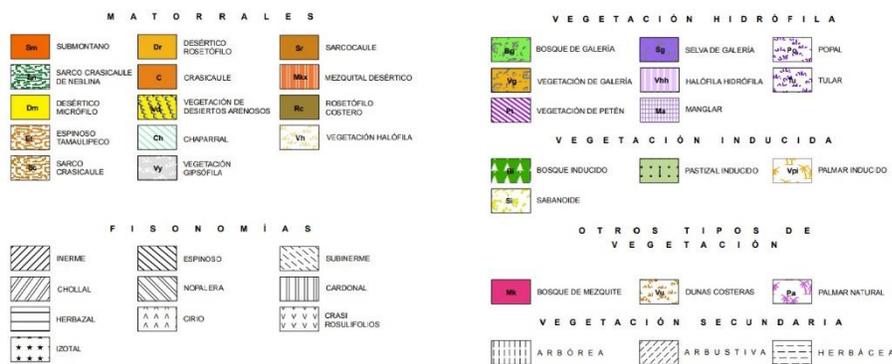
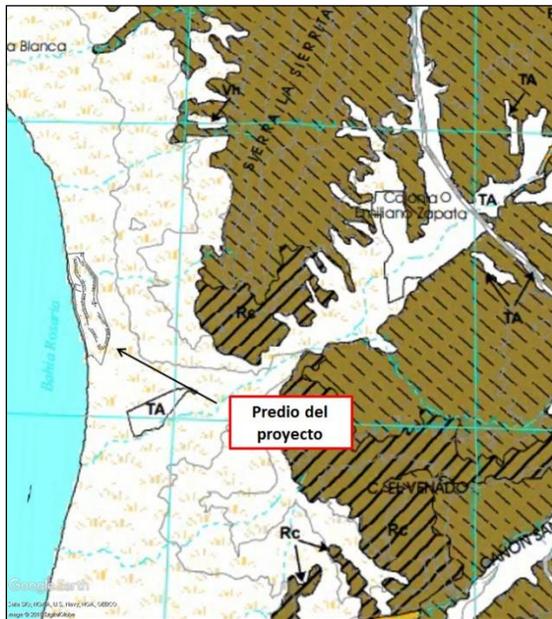


Figura IV.20. Uso de suelo y Vegetación Serie V, Punta San Antonio H11-9. Fuente: INEGI 2016.

La vegetación halófila corresponde el 80 % de la superficie de estudio, se caracterizan por estar en sustratos arenosos (playas), las plantas de esta comunidad has sido llamadas como “desérticas fisiológicas”, debido a que la mayoría de ellas no tienen agua disponible. Difieren en altura, desde cortas con crecimiento a manera de “alfombra”, sin embargo, una especie puede variar

ampliamente en tamaño o forma en condiciones diferentes de agua y suelo. Con respecto a la composición florística de las comunidades halófilas, es interesante señalar que al mismo tiempo que incluyen géneros y especies de distribución muy vasta, algunos casi cosmopolitas, tampoco son raros los endemismos. La suculencia es una característica frecuente en las halófitas de familias diferentes, así como la reproducción vegetativa y la alta presión osmótica. Wiggins (1980), refiere que estas comunidades confinadas cerca del mar están representadas por especies halófitas como *Spartina foliosa*, *Frankenia grandifolia*, *Salicornia bigelovii*, *Distichlis spicata*, *Suaeda californica* y *Limonium californicum*. Por otra parte Thorne (1984), en su clasificación de las comunidades del noroeste de Baja California, divide a los llamados saladares costeros en: a) saladar de marea, y b) saladar plano-suculento (salina). Cuyo segundo tipo de saladar las especies más representativa *Batis*, *Frankenia*, *Salicornia*, *Suaeda*, *Atriplex*, *Distichlis spicata* y *Monanthocloe littoralis*, son considerados los taxa dominantes. En particular, en el sitio se encuentran especies del género *Frankenia*, *Euphorbia misera*, *Ambrosia chenopodifolia*, *Lycium brevipes* y *Mesembryanthemum crystallinum*, este último encontrado “seco”, las demás en un elevado estrés hídrico evidenciado en la pérdida de hojas en los arbustos *Euphorbia misera* y *Lycium spp*, cuya estrategia fisiológica les provee resistencia ante la sequía.

La vegetación presente en una franja de transición entre la vegetación halófila y matorral rosetófilo costero se encuentran precisamente especies que corresponden a estos dos tipos, las especies encontradas son: *Frankenia spp.*, *Ambrosia chenopodifolia*, *Ambrosia dumosa*, *Dudleya spp.*, *Lycium spp.*, *Euphorbia misera*, *Cneridium dumosum* y *Yucca spp.*

El matorral rosetófilo costero se distribuye en Ensenada, Cabo Colonet, Cabo San Quintín y Punta Santa Rosalía, todas en Baja California, en climas del tipo Muy secos (BW) y Seco (BS), la temperatura máxima que se registra es 48°C y la mínima de -3°C y una precipitación media anual de 160 mm, distribuidos en invierno, esta vegetación se desarrolla hasta los 1 300 m, sobre terrenos con lomeríos, mesetas y sierras localizándose también sobre valles y llanuras. Cuenta con dos estratos uno arbustivo y el otro herbáceo, el primero de estos con especies con altura de 0.2 -0.4 m, que es el estrato dominante, el herbáceo de 0.1 - 0.2 m.

Las especies arbustivas dominantes del matorral costero son aromáticas, deciduas facultativas a la sequía, semileñosas y con raíces poco profundas; marcadamente contrastantes con los arbustos leñosos esclerófilos-siempreverdes del adyacente chaparral (Kirkpatrick y Hutchinson, 1977).

Estas plantas son pequeñas, de 0.50 -2.0 m, dominados por arbustos deciduos, mesofíticos, siendo esta comunidad más abierta que el chaparral y dominadas por arbustos sublifnificados de las familias Asteraceae, Lamiaceae y Polygonaceae, las cuales no están representadas en el chaparral maduro (Westman, 1979).

En cuanto a las formas biológicas de las plantas de este tipo de matorral, estas se manifiestan como una característica importante, con un hábito de crecimiento compacto, como resultado de la influencia de los fuertes vientos marinos, reduciendo de tamaño sus órganos y adquiriendo una forma circular o de media luna.

Las formas biológicas de estas comunidades costeras son de tipo semisuculento (*Euphorbia misera*), y suculentas a manera de roseta (*Agave shawii* y *Dudleya spp.*), siendo además característico la presencia de suculentas de la familia *Cactaceae* en todo el matorral costero de Baja California, que incrementa su diversidad y abundancia hacia el sur de la península, en la medida que aumenta la aridez, cerca de los límites de la vegetación del desierto sonorense.

Sus principales especies son: *Agave shawii* (Maguey), *Bergerocactus emoryi* (Cacto aterciopelado), *Dudleya spp.* (Siempreviva), *Euphorbia misera*, *Eryogonum fasciculatum*, *Ambrosia californica*, *Rosa minutifolia*, *Bahiopsis laciniata*, etcétera.

Este tipo de vegetación como se ha mencionado es encontrado en laderas de lomeríos bajos en el sitio del proyecto, las especies son *Dudleya spp.*, *Euphorbia misera*, *Hesperoyucca peninsularis*, *Stenocereus gummosus*, *Equinocereus pacificus* y *Lophocereus schottii*.

En el predio del proyecto las especies más predominantes encontradas son: *Euphorbia misera*, géneros *Frankenia spp.*, *Lycium spp.*, *Ambrosia chenopodifolia* y *Hesperoyucca peninsularis*.

Principales causas de deterioro de la vegetación y erosión de suelo.

En la zona donde se encuentra el sitio de interés para el proyecto se muestra poco intervenido, sin embargo, el estado de la composición florística presenta en términos generales, un elevado “estrés hídrico” derivado de las condiciones ambientales del sistema. Además, es notable la erosión eólica principalmente favorecida en las planicies arenosas frente a la costa y por la condición de viento predominante que existe en la zona, estas condiciones se suman a la aridez y relieve presente en el sitio. En laderas formadas en lomeríos bajos se muestra diferencia no solo de vegetación sino de presentar un mejor estado comparable con la que se encuentra en los riscos arenosos y planicies costeras, cuyas superficies presentan mayor exposición a las corrientes de aire.

A continuación, se presentan imágenes que reflejan el paisaje y el tipo de vegetación predominante en el área de estudio (ver también el Anexo Fotográfico).



Vegetación halófila en grietas arenosas.



Vegetación en planicies con elementos de matorral costero rosetófilo.



Vegetación presente en lomerios bajos.



Vegetación de origen ripario en escurrimiento temporal.

Foto IV.1. Paisajes que muestran el tipo de vegetación presente en el área de estudio.

Endemismos.

Como se ha referido el sitio de estudio se encuentra en la Provincia martireense, en el sector juarezense, aproximadamente un centenar de especies son endémicas de esta provincia, además de las correspondientes a cada uno de los sectores. Son endémicas, o casi, de la provincia las siguientes plantas: *Acacia minuta*, *Adenothamnus validus*, *Aesculus parryi*, *Agave shawii* var. *Shawii*, *Arctostaphylos australis*, *A. boloensis*, *A. moranii*, *A. patula* ssp. *platyphylla*, *Berberis claireae*, *Berguerocactus emoryi*, *Cryptantha wigginsii*, *Dodecatheon clevelandii* ssp. *insulare*, *Dudleya attenuata* ssp. *Orcutti*, *Dudleya campanulata*, *Eriogonum foliosum*, *Ferocactus*

viridescens, *Fraxinus trifoliata*, *Haplopappus berberidis*, *H. juarezensis*, *Pinus juarezensis*, *Quercus peninsularis*, *Rhamnus insula* y *Suaeda esteroa*, por citar algunos.

De los 840 taxa distintos de flora del Valle de los Cirios, 20 son endémicos al ANP, ocho pertenecen a las cactáceas, tres a las poligonáceas, dos a las fabáceas y uno a cada una de las siete familias.

La parte central en la costa del Pacífico, en la región de Santa Rosalíta es una región con alta endemidad y alta riqueza en especies endémicas (63) incluyendo algunas plantas raras como *Encelia ventorum*, *Greenella ramulosa* y *Verbesina hastata* (Asteraceae) así como *Cochemiea marítima* (Cactaceae) (Riemann y Ezcurra, 2007). Sobresalen además las regiones de Santa Catarina y la costa del Ejido San Jose de Las Palomas en cuanto a géneros endémicos. Los géneros *Prosopidastrum* y *Pacherocactus* son endémicos a esta Área Natural Protegida, mientras que los géneros *Acanthogilia* y *Xylonagra* tiene la mayor parte de sus poblaciones en el interior de la misma (Turner et al., 1995).

Análisis florístico de en el área del proyecto

Inventario florístico

Para obtener la composición florística, estructura y atributos de la vegetación del polígono propuesto para efectuar la explotación de material, se consideró en primer lugar características específicas del terreno. Al respecto señalamos que el sitio de estudio posee en su totalidad vegetación de tipo *matorral rosetófilo costero* que se encuentra representado por una comunidad de especies arbustivas. Considerando las características del terreno y el tipo de vegetación existente se determinó la realización de un muestreo del tipo sistemático regular, mediante el cual se definió una secuencia de muestras a intervalos regulares. Se establecieron diez (10) estaciones de muestreo con una superficie de mil metros cuadrados cada una.

Con el propósito de identificar las especies presentes, así como las especies bajo algún estatus de protección o de importancia ecológica. Como resultado del muestreo se registró la presencia de 9 familias, con 12 géneros y 13 especies de plantas. La familia con mayor presencia es la Cactaceae y Asteraceae.

Esta familia de plantas suculentas y espinosas exclusiva del continente americano, se caracteriza por poseer aureolas (puntos o zonas meristemáticas en los tallos que pueden interpretarse como la reducción total de ramas) hojas reducidas a espinas protectoras, tallos fotosintéticos de forma

acostillada que aumentan la superficie fotosintética y proporcionan micro-ambientes de sombra y humedad al tallo y tejidos internos de almacenaje de agua que se contraen y expanden en función de la disponibilidad de agua. Todas estas características reflejan una especialización general para habitar zonas áridas y semiáridas, que las llevan a tener transformaciones en respuesta a cambios ambientales como aumentos de temperatura y disminución en la disponibilidad de agua. A esta familia le siguió con mayor frecuencia la *Asteraceae*, representada por la especie *Ambrosia chenopodifolia* y *Ambrosia dumosa* (huizapol), la cual tiene una amplia distribución y es dominante dentro del matorral costero y en la zona del desierto central.

Tabla IV.VII. Listado de flora en el predio.

No	Familia	Especie	Nombre común	Forma biológica	NOM-059
1	Asteraceae	<i>Ambrosia chenopodifolia</i>	Huizapol	Arbusto	----
2	Asteraceae	<i>Ambrosia dumosa</i>	Hierba del burro	Arbusto	----
3	Asteraceae	<i>Bahiopsis laciniata</i>	Tecote	Arbusto	----
4	Cactaceae	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cholla	Cactácea	----
5	Crassulaceae	<i>Dudleya lanceolata</i>	Siempreviva	Roseta	----
6	Cactaceae	<i>Echinocereus maritimus</i>	Pitayita	Cactácea	----
7	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia misera</i>	Liga	Arbusto	----
8	Ephedraceae	<i>Ephedra californica</i>	Cañatillo	Arbusto	----
9	Polygonaceae	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Gordo Lobo	Arbusto	----
10	Frankeniaceae	<i>Frankenia palmeri</i>	Flor del cal	Arbusto	----
11	Cactaceae	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga	Arbusto	A
12	Asparagaceae	<i>Hesperoyucca peninsularis</i>	Lechuguilla	Arbusto	----
13	Solanaceae	<i>Lycium brevipes</i>	Frutilla	Arbusto	----

NOM-059-Semarnat-2010. A: Amenazada, Pr: Protección Especial.

Especies en estatus

En el área del proyecto solo se encuentra la especie *Ferocactus viridescens* como Amenazada, según la norma mexicana NOM-059- SEMARNAT2010.

Abundancia

La abundancia relativa es la proporción de una especie respecto a todas las especies contenidas en un sitio. Es un componente de biodiversidad y se refiere a cuan común o rara es una especie en comparación con otras especies en una ubicación definida. La abundancia relativa puede representarse como el porcentaje de un organismo.

La especie *Hesperoyucca peninsularis* (Lechuguilla) es la especie que predomina en la mayoría de los 10 sitios muestreados, es considerada las más representativa. Además muchas veces es codominante con una o más especies, en el área de estudio comparte con *Ambrosia chenopodifolia*, *Frankenia palmeri* y *Eriogonum fasciculatum*.

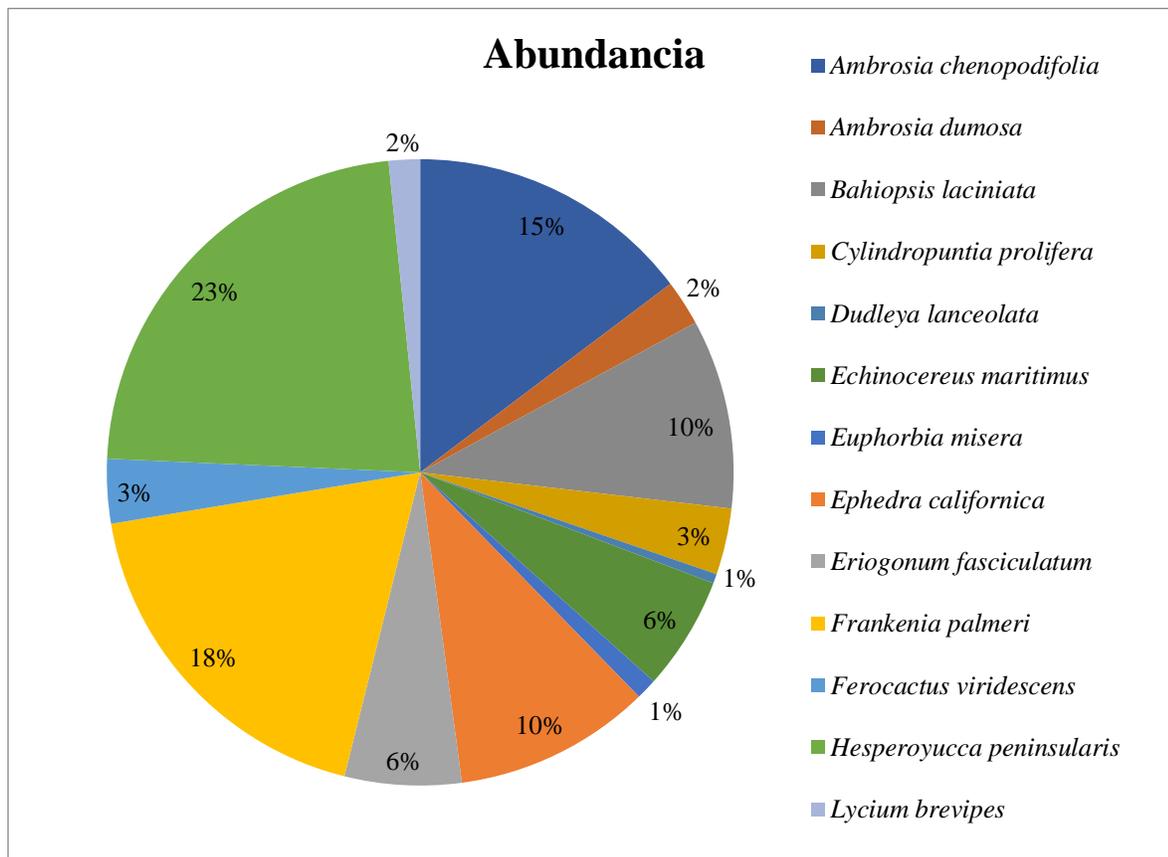


Gráfico IV.2. Especies de vegetación abundantes en el predio.

IV.2.1.2.1 Análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Superficie a afectar de vegetación en relación a la superficie de la cuenca.

El área donde se realizará el proyecto se encuentra inserta en la Región Hidrológica 1 (RH-1) “Baja California Noreste” (Ensenada). La cuenca en la que se encuentra nuestro proyecto es la Cuenca A, Arroyo Escopeta - Cañón San Fernando, la cual está caracterizada por la existencia de corrientes

que son compartidas por Estados Unidos de América y México, y que tienen como desembocadura el Océano Pacífico.

Esta cuenca se encuentra en la parte central del estado, cubre 12.40%. En el área del proyecto se distribuye vegetación de tipo Matorral rosetófilo costero. La superficie solicitada para cambio de uso de suelo es de 163,535.63 m² (16-35-35.63 hectáreas).

La superficie solicitada para cambio de uso de suelo es de 0.163536 km² y la superficie que cubre la cuenca es de 8,943.42 km². Tomando en cuenta que el matorral rosetófilo costero se encuentra distribuido en la costa litoral de la cuenca, ocupando una gran superficie, y a que la superficie a afectar por el cambio de uso de suelo es muy pequeña, se puede concluir que el desarrollo del proyecto no compromete la biodiversidad presente en este tipo de vegetación.

Análisis comparativo de la composición florística.

Para el análisis de la biodiversidad en el área del proyecto se tomó información de los 10 sitios de muestreo circulares de 1000 m² cada uno del predio, mientras que para la cuenca se muestrearon 19 sitios de muestreo de las mismas dimensiones. Se estimaron los siguientes indicadores.

Densidad relativa

La Densidad es el número de individuos (N) en un área determinada (A) y se estima a partir del conteo del número de individuos en un área dada.

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad de una especie}}{\text{Densidad de todas las especies}} \times 100$$

Frecuencia relativa

La frecuencia relativa se estima como el número de unidades de muestreo (parcelas) en las que apareció cada especie y es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad de muestra en particular.

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de la especie } x}{\text{Suma de las frecuencias de todas las especies}} \times 100$$

Dominancia relativa

En árboles y arbustos se puede calcular el área basal y se convierte a porcentaje de cobertura, para las herbáceas y arbustivas se puede expresar únicamente como porcentaje de cobertura.

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Área basal de la especie} \times 100}{\text{Suma de las áreas basales de todas las especies}}$$

Valor de Importancia

Este índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio por una especie determinada, con respecto a las demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie. Se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Valor de importancia} = \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Dominancia relativa}$$

Las especies que obtienen más altos valores son las especies más importantes en el ecosistema (área de estudio) es decir, que tienen más abundancia, cobertura y frecuencia.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados del análisis comparativo de la composición florística del predio y cuenca.

Cuadro VI.VIII. Indicadores de biodiversidad y valor de importancia por especie para el predio.

No	Especie	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de Importancia
1	<i>Ambrosia chenopodifolia</i>	Huizapol	14.72	15	16.02	45.46
2	<i>Ambrosia dumosa</i>	Hierba del burro	2.35	2	0.30	4.99
3	<i>Bahiopsis laciniata</i>	Tecote	9.78	10	9.50	29.06
4	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cholla	3.42	3	0.48	7.32
5	<i>Dudleya lanceolata</i>	Siempreviva	0.49	0	0.04	1.02
6	<i>Echinocereus maritimus</i>	Pitayita	5.87	6	8.63	20.37
7	<i>Euphorbia misera</i>	Liga	1.08	1	7.34	9.49
8	<i>Ephedra californica</i>	Cañatillo	10.17	10	8.85	29.19
9	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Gordo Lobo	6.01	6	14.19	26.22
10	<i>Frankenia palmeri</i>	Flor del cal	18.48	18	15.16	52.13
11	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga	3.33	3	0.14	6.79
12	<i>Hesperoyucca peninsularis</i>	Lechuguilla	22.69	23	19.28	64.65

13	<i>Lycium brevipes</i>	Frutilla	1.61	2	0.08	3.31
			100	100	100	300

Cuadro VI.IX. Indicadores de biodiversidad y valor de importancia por especie para la cuenca.

No.	Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de Importancia
1	<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	0.06	0	0.02	0.13
2	<i>Ambrosia bryantii</i>	Chicura	2.78	3	0.19	5.74
3	<i>Ambrosia chenopodifolia</i>	Huizapol	41.31	41	10.32	92.94
4	<i>Atriplex polycarpa</i>	Saladillo	9.16	9	0.84	19.16
5	<i>Bahiopsis parishii</i> [<i>Viguiera p.</i> , <i>V. deltoidea</i> var. <i>P</i>]	Margarita	3.28	3	0.62	7.17
6	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cholla pelona	1.44	1	0.31	3.19
7	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cholla	0.72	1	0.15	1.60
8	<i>Cylindropuntia echinocarpa</i>	Cholla	0.06	0	0.01	0.12
9	<i>Cylindropuntia ramosissima</i>	Cholla	1.78	2	0.49	4.05
10	<i>Encelia farinosa</i> var. <i>farinosa</i>	Incienso	1.00	1	0.32	2.32
11	<i>Ephedra californica</i>	Canutillo	0.06	0	0.01	0.12
12	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Maderista	11.77	12	9.14	32.68
13	<i>Eriogonum</i> spp		2.28	2	1.82	6.37
14	<i>Euphorbia misera</i>	Jumetón	7.11	7	4.72	18.94
15	<i>Ferocactus gracilis</i> var. <i>gracilis</i>	Biznaga	1.78	2	0.09	3.64
16	<i>Fouquieria columnaris</i>	Cirio	0.89	1	0.38	2.16
17	<i>Fouquieria splendens</i> subsp. <i>splendens</i>	Ocotillo	2.11	2	33.72	37.94
18	<i>Hesperoyucca peninsularis</i>	Lechuguilla	0.67	1	0.18	1.52
19	<i>Lophocereus schottii</i> var. <i>schottii</i>	Garambullo	0.83	1	3.46	5.13
20	<i>Mammillaria dioica</i>	Biznagueta	0.06	0	0.00	0.11
21	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	1.28	1	14.47	17.03
22	<i>Pachycormus discolor</i>	Torote	0.61	1	11.36	12.58
23	<i>Salvia apiana</i>	Salvia blanca	8.00	8	6.77	22.77

24	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	0.28	0	0.12	0.67
25	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitaya agria	0.11	0	0.25	0.48
26	<i>Viscainoa geniculata</i> var. <i>geniculata</i>	Guayacán	0.61	1	0.23	1.45
			100	100	100	300

Los cuadros VI.I y VI.II son los resultados de densidad relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa comparativos entre predio y cuenca para cada especie.

Hesperoyucca peninsularis, *Frankenia palmeri* y *Ambrosia chenopodifolia* fueron las especies que registraron mayor frecuencia y densidad relativa en el predio, mientras que en la cuenca, las especies que predominaron son *Ambrosia chenopodifolia*, *Eriogonum fasciculatum* y *Atriplex polycarpa*.

Este parámetro está condicionado por el número y tamaño de los individuos dentro de las estaciones de muestreo, el patrón espacial y el tamaño de las unidades muestrales. Otro condicionante contribuye a reconocer el grado de uniformidad en la distribución de los individuos de cada especie. Es decir, aquellas especies que presentan un valor mayor son aquellos que poseen un patrón regular mientras aquellas con valor bajo son características de un patrón agregado, irregular y disperso.

La dominancia relativa tiene como base el conocimiento de la cobertura es decir, la proporción de terreno ocupada por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada (Matteucci y Colma, 2002). Para cada especie se realizó un promedio de las muestras de valores de coberturas tomadas en la parcela. Los resultados demuestran que *Hesperoyucca peninsularis*, *Frankenia palmeri*, *Ambrosia chenopodifolia* y *Eriogonum fasciculatum* son las especies de mayor cobertura para el área del predio, mientras que para la cuenca *Fouquieria splendens* subsp. *Splendens*, *Pachycereus pringlei* y *Pachycormus discolor* son las de valor elevado en cuanto a dominancia influenciadas por la cobertura que presentan.

Cuadro VI.X. Comparativo entre los valores de importancia en el predio y la cuenca.

No.	Predio		Cuenca	
	Nombre científico	Valor de Importancia	Nombre científico	Valor de Importancia
1	<i>Ambrosia chenopodifolia</i>	45.46	<i>Acacia farnesiana</i>	0.13

2	<i>Ambrosia dumosa</i>	4.99	<i>Ambrosia bryantii</i>	5.74
3	<i>Bahiopsis laciniata</i>	29.06	<i>Ambrosia chenopodifolia</i>	92.94
4	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	7.32	<i>Atriplex polycarpa</i>	19.16
5	<i>Dudleya lanceolata</i>	1.02	<i>Bahiopsis parishii</i> [Viguiera p., V. deltoidea var. P]	7.17
6	<i>Echinocereus maritimus</i>	20.37	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	3.19
7	<i>Euphorbia misera</i>	9.49	<i>Cylindropuntia cholla</i>	1.60
8	<i>Ephedra californica</i>	29.19	<i>Cylindropuntia echinocarpa</i>	0.12
9	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	26.22	<i>Cylindropuntia ramosissima</i>	4.05
10	<i>Frankenia palmeri</i>	52.13	<i>Encelia farinosa</i> var. <i>farinosa</i>	2.32
11	<i>Ferocactus viridescens</i>	6.79	<i>Ephedra californica</i>	0.12
12	<i>Hesperoyucca peninsularis</i>	64.65	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	32.68
13	<i>Lycium brevipes</i>	3.31	<i>Eriogonum spp</i>	6.37
14			<i>Euphorbia misera</i>	18.94
15			<i>Ferocactus gracilis</i> var. <i>gracilis</i>	3.64
16			<i>Fouquieria columnaris</i>	2.16
17			<i>Fouquieria splendens</i> subsp. <i>splendens</i>	37.94
18			<i>Hesperoyucca peninsularis</i>	1.52
19			<i>Lophocereus schottii</i> var. <i>schottii</i>	5.13
20			<i>Mammillaria dioica</i>	0.11
21			<i>Pachycereus pringlei</i>	17.03
22			<i>Pachycormus discolor</i>	12.58
23			<i>Salvia apiana</i>	22.77
24			<i>Simmondsia chinensis</i>	0.67
25			<i>Stenocereus gummosus</i>	0.48
26			<i>Viscainoa geniculata</i> var. <i>geniculata</i>	1.45

El índice de valor de importancia de cada especie para el predio indica que las especies *Hesperoyucca peninsularis*, *Frankenia palmeri* y *Ambrosia chenopodifolia* poseen los valores más elevados, mientras que en la cuenca, las especies que tienen valores más altos son *Ambrosia chenopodifolia*, *Fouquieria splendens* subsp. *splendens* y *Eriogonum fasciculatum* lo cual tienen

una mayor importancia dentro de la comunidad florística muestreada. Este resultado muestra que la formación vegetal en esta zona es de *Ambrosia chenopodifolia*.

La totalidad de las especies presentes en el área del proyecto se distribuyen en la cuenca ya que en esta se registraron 20 especies que no están presentes en el área del proyecto. Lo anterior indica que la biodiversidad en el área del proyecto es menor al que se presenta en la cuenca. En las especies compartidas, y tomando en cuenta los valores de importancia podemos destacar que *Ambrosia chenopodifolia* y *Eriogonum fasciculatum* forman parte del grupo con los valores de importancia más alto para la cuenca y predio, por lo que se puede asumir que son las especies que contribuyen en el carácter y estructura del ecosistema, por lo que no hubiera por qué preocuparse de estas especies.

Por lo anterior y tomando en cuenta el análisis comparativo mediante el índice de valor de importancia se concluye que el desarrollo del proyecto no afectará la biodiversidad.

IV.2.1.2.2. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.

Estimación del peso por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.

Trabajo de campo.

Se realizó un recorrido por el área del predio para hacer una prospección general, reconocimiento de la topografía del terreno, así como de distribución, estado, tipo y abundancia de las especies vegetales presentes.

La ubicación de los muestreos fue determinada mediante la construcción de una red de puntos que cubrieran homogéneamente y en forma casi equidistante entre estaciones la totalidad del terreno. Se levantaron 10 muestreos circulares distribuidos en toda el área de estudio que cubren una superficie de 1,000 m². Se tomó con GPS la referencia geográfica del centro del círculo. Por tanto, se realizó el muestreo de un total de 10,000 m².

Se realizó un inventario florístico, en donde se identificó y cuantificó número de individuos por especie localizados dentro de los sitios de muestreo circulares. Además se tomaron datos de altura y ancho, para lo cual se usó un flexómetro.

Se colectó un ejemplar representativo de la talla promedio por cada especie, el cual se pesó directamente después de haber sido colectado. Se utilizó una báscula colgante (dinamómetro) marca Rebüre con una precisión +/- 10 gr, la cual se llevó a campo con el fin de hacer las mediciones en el sitio. Una vez que se tuvo el dato del peso de cada individuo representante del promedio de cada especie, se procesaron los datos en gabinete.

Trabajo de gabinete.

Para la metodología de gabinete y determinación de pesos de productos forestales generados por el cambio de uso de suelo se trabajó la información colectada tanto de las áreas de muestreo como del peso registrado por individuo promedio de cada especie, fue capturada en hojas de cálculo del programa Excel. Se determinó el número total de individuos por especie así como su peso.

Para conocer el peso total del material vegetal que será afectado se estimó el número total de individuos de las especies vegetales identificadas en las áreas que se verán afectadas por las obras debido al desmonte.

Finalmente el número de individuos estimados a desmontar se multiplicó por el peso promedio para cada especie para conocer el peso total a desmontar en las áreas del proyecto y con los datos obtenidos se construyeron las tablas de peso por especie para el área propuesta para el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.

Resultados

Peso estimado

Derivado del análisis de las muestras, así como de los resultados de la estimación del peso individual de las especies promedio, se estableció que el peso total de la vegetación por afectar en el predio seleccionado será de 16,70 toneladas en un total de 16.35 Ha modificar a predio.

Para obtener este resultado se construyó una tabla de vegetación donde se contaron el número de individuos por especie por muestra, valor que fue extrapolado a número de individuos por Ha y número de individuos en todo predio. Con esta información, se estimó el peso total de los productos forestales, por especie, que se espera obtener como resultado de las áreas a impactar por el

proyecto. Para el número de individuos en el área de muestreo (10,000 m²) se utilizó la estimación cuantitativa de las especies respecto a su cobertura en m² dentro del área muestreada.

Para especies semi leñosas y arbustos se seleccionó un individuo promedio por especie, al cual se le contó la cantidad de ramas. Los datos obtenidos se multiplicaron por el número de individuos promedio presentes en el sitio y por el número de individuos totales en el predio para obtener finalmente el volumen total en kilogramos. Para otras especies perennes se pesó un individuo de tamaño promedio por especie, en gabinete siguiendo el procedimiento de estimación de volumen en kilogramos mencionado anteriormente.

Cuadro VIII.XI. Inventario florístico.

No	Familia	Especie	Nombre común	Forma biológica
1	Asteraceae	<i>Ambrosia chenopodifolia</i>	Huizapol	Arbusto
2	Asteraceae	<i>Ambrosia dumosa</i>	Hierba del burro	Arbusto
3	Asteraceae	<i>Bahiopsis laciniata</i>	Tecote	Arbusto
4	Cactaceae	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cholla	Cactácea
5	Crassulaceae	<i>Dudleya lanceolata</i>	Siempreviva	Roseta
6	Cactaceae	<i>Echinocereus maritimus</i>	Pitayita	Cactácea
7	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia misera</i>	Liga	Arbusto
8	Ephedraceae	<i>Ephedra californica</i>	Cañatillo	Arbusto
9	Polygonaceae	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Gordo Lobo	Arbusto
10	Frankeniaceae	<i>Frankenia palmeri</i>	Flor del cal	Arbusto
11	Cactaceae	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga	Arbusto
12	Asparagaceae	<i>Hesperoyucca peninsularis</i>	Lechuguilla	Arbusto
13	Solanaceae	<i>Lycium brevipes</i>	Frutilla	Arbusto

Cuadro VIII.XII. Peso estimado de productos forestales estimados de las especies encontradas en el predio seleccionado para el proyecto.

No	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos en el área de muestreo (10,000 m ²)	Biomasa promedio por individuo (kg)	Peso estimado (kg) en superficie de muestreo (10,000 m ²)	Peso estimado (kg) en superficie del área solicitada (16.35 Ha)
----	-------------------	--------------	----------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

1	<i>Ambrosia chenopodifolia</i>	Huizapol	301	0.05	15.05	246.12
2	<i>Ambrosia dumosa</i>	Hierba del burro	48	0.45	21.6	353.24
3	<i>Bahiopsis laciniata</i>	Tecote	200	0.9	180	2943.64
4	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cholla	70	0.87	60.9	995.93
5	<i>Dudleya lanceolata</i>	Siempreviva	10	0.4	4	65.41
6	<i>Echinocereus maritimus</i>	Pitayita	120	0.89	106.8	1746.56
7	<i>Euphorbia misera</i>	Liga	22	1.7	37.4	611.62
8	<i>Ephedra californica</i>	Cañatillo	208	0.6	124.8	2040.92
9	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Gordo Lobo	123	1.47	180.81	2956.89
10	<i>Frankenia palmeri</i>	Flor del cal	378	0.57	215.46	3523.54
11	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga	68	0.21	14.28	233.53
12	<i>Hesperoyucca peninsularis</i>	Lechuguilla	464	0.07	32.48	531.16
13	<i>Lycium brevipes</i>	Frutilla	33	0.85	28.05	458.72

Total peso estimado (kg): 16707.29

IV.2.1.2.3. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el cambio del uso de suelo se mantenga.

Índice de Diversidad

La diversidad de especies es un parámetro que refleja el tipo de organización de un ecosistema. Una medida o indicador de la variedad de especies es el índice de diversidad de Shannon-Wiener que es sensible a los cambios en el número de especies y al patrón de distribución. Este índice es representado como H' se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas).

Expresión de índice de Shannon-Wiener utilizada:

$$H' = -\sum_{i=1}^S (p_i) (\log_2 p_i)$$

Dónde:

S= Número de especies (riqueza de especies)

Pi= Proporción de individuos de las especies i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especies i) n_i/N

n_i = Número de individuos de las especies i

N= Numero de todos los individuos de todas las especies

De esta forma el índice contempla 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).

Resultados de los índices de biodiversidad

En los siguientes cuadros XIV.I y XIV.II se presentan los resultados obtenidos para el índice analizado, separados para el área del proyecto y la cuenca.

Cuadro XIV.XIII. Resultados del índice de Shannon-Wiener del predio.

Indicador	Valor obtenido	Escala 0 a 5	Interpretación
Índice de Shannon-Wiener	2.18	Su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.	Diversidad moderada.

En términos generales presenta diversidad moderada, estos datos muestran no solo el grado de diversidad sino la distribución de las especies florísticas, analizando las características topográficas y de relieve, la diversidad representada con valores cercanos ≤ 2.0 corresponde a la vegetación presente en la parte alta del terreno.

Con base en lo anterior podemos ver que debido al manejo que ha tenido el terreno como un predio forestal, la composición de la vegetación original no se ha visto considerablemente modificada, persisten ejemplares nativos propios de la región, pero la biodiversidad se puede catalogar como moderada ya que las especies nativas son principalmente especies estrategas “r” adaptadas a la perturbación del ecosistema, manteniendo el predio en un continuo estado de sucesión ecológica en el matorral costero rosetófilo.

Cuadro XIV.XIV. Resultados del índice de Shannon-Wiener de la cuenca.

Indicador	Valor obtenido	Escala 0 a 5	Interpretación
Índice de Shannon-Wiener	2.16	Su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.	Diversidad moderada.

Según los resultados obtenidos del Índice de Shannon-Wiener para el predio y la cuenca, se puede concluir lo siguiente:

- La biodiversidad de la cuenca y predio es moderada, pues la flora es muy homogénea en cuanto a su cobertura.
- El desarrollo del proyecto no afectará la biodiversidad en la cuenca.

Fauna

Características generales de la fauna en la región de estudio.

La cuenca Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando forma parte del distrito faunístico del Vizcaíno, los estudios sobre la fauna silvestre en la Península de Baja California y en el Valle de los Cirios no son abundantes.

Reptiles y anfibios.

La herpetofauna se compone de un total de 60 especies; siete de anfibios y 53 reptiles. Las especies de reptiles están contenidas en 14 familias y 36 géneros. En el Valle de los Cirios los únicos reptiles venenosos que podemos encontrar son las víboras de cascabel (cinco especies), las lagartijas y el resto de las serpientes (14 especies) son inofensivas. De las 22 especies de reptiles endémicas de la Península, cuatro están restringidas al estado de Baja California y una al Valle de los Cirios, siendo la lagartija *Urosaurus lahtelai* conocida solamente en las vecindades de Cataviña, del Oasis Santa María y Las Arrastras.

Aves.

La avifauna se compone de 215 especies, distribuidas en 17 órdenes, 52 familias y 136 géneros de las cuales 62 especies, incluyendo migratorias y residentes, se reproducen en el Valle de los cirios donde se encuentra la cuenca de estudio. En cuando al número de especies, sobresalen los órdenes Passeriformes (gorriones, cenizos, etc.) y Charadriiformes (gaviotas y playeros) con 113 y 32 respectivamente.

Los zopilotes (*Cathartes aura*) los cuervos (*Corvus corax*) y algunas rapaces son las aves más notorias. Las rapaces son aves importantes en la cadena alimenticia, se distribuyen en áreas ripariaa, lomeríos, llanos y zonas altas. El aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*) y el aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*) usan los cardones y algunos cirios con ramificaciones en penahco como sitios de perchas y de anidación.

Los codornices (*Callipepla californica*) matracas del desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus*) y palomas a las blanca (*Zenaida asiática*) se encuentran relacionadas al matorral desértico.

Mamíferos.

La mastofauna de la cuenca está compuesta por 55 especies están representados seis órdenes, 16 familias y 34 géneros, todos ellos de afinidad neártica.

El grupo con mayor número de especies es el de los roedores con 20, seguido de los murciélagos con 17. El grupo de los insectívoros (musarañas) incluyendo solo dos especies. Este grupo a pesar de encontrarse ampliamente distribuido es raro debido a su tamaño poblacional pequeño u a sus hábitos fosoriales, lo que hace que sea muy difícil documentar su presencia. Además podrían transitar 7 subespecies de roedores endémicas del Valle de los Cirios.

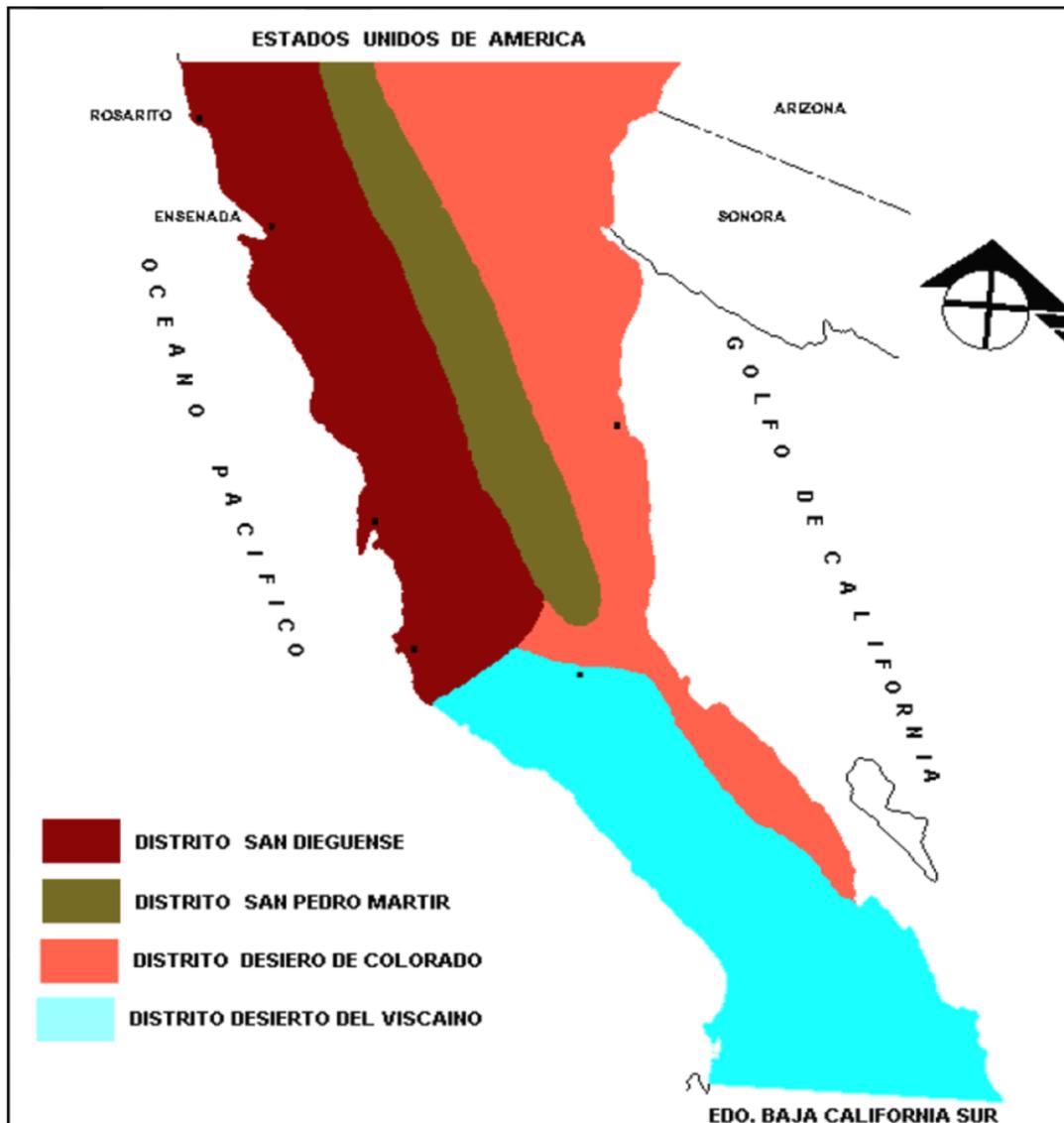


Figura IV.21. Distritos faunísticos del estado de Baja California (Nelson, 1921).

Endemismos

En la cuenca en la que se ubica el polígono de estudio se encuentran los siguientes endemismos: una especie de reptiles, 7 subespecies de roedores, una especie de alacrán *Vaejovis montcazieri*

distribuida en la región de la Misión de San Borja. Es posible que existan más especies endémicas a las ya registradas, pero no han sido estudiadas.

Especies en estatus.

Descripción de las especies de fauna más importantes presentes en la cuenca y listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.XV. Especies de reptiles enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Especie	Categoría	Especie	Categoría
<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	A	<i>Aniella geronimensis</i>	Pr
<i>Sauromalus ater australis</i>	A	<i>Elgaria multicarinata webbia</i>	Pr
<i>Callisaurus draconoides</i>	A	<i>Bipes biporus</i>	Pr
<i>Petrosaurus mearsi</i>	Pr	<i>Charina trivirgata saslowi</i>	A
<i>Sceloporus zosteromus rufidorsum</i>	Pr	<i>Chilomeniscus stramineus</i>	Pr
<i>Urosaurus lahtelai</i>	A	<i>Eridiphas slevini</i>	A
<i>Uta stansburiana</i>	A	<i>Hypsigena torquata deserticola</i>	Pr
<i>Phyllodactylus xant nocticolus</i>	Pr	<i>Lampropeltis getula</i>	A
<i>Aspidoscelis labialis</i>	Pr	<i>Thamnophis hammondi</i>	A
<i>Crotalus cerastes</i>	Pr	<i>Crotalus ruber ruber</i>	Pr
<i>Crotalus enyo enyo</i>	A	<i>Crotalus mitchellii</i>	Pr
<i>Crotalus enyo fuvvus</i>	A	<i>Crotalus viridis</i>	Pr

NOM-059-Semarnat-2010. A: Amenazada, Pr: Protección Especial.

Tabla IV.XVI. Especies de aves enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 a nivel de cuenca.

Especie	Categoría	Especie	Categoría
<i>Larus philadelphia</i>	Pr	<i>Rallus limicola</i>	Pr
<i>Larus livens</i>	Pr	<i>Nucifraga columbiana</i>	P
<i>Sterna elegans</i>	Pr	<i>Passerculus sandwichensis s.</i>	A

Especie	Categoría	Especie	Categoría
<i>Egretta rufescens dickeyi</i>	Pr	<i>Polioptila californica atwoodi</i>	A
<i>Accipiter cooperi</i>	Pr	<i>Salpinctes obsoletus tenuirostris</i>	A
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Pr	<i>Myadestes townsendi</i>	Pr
<i>Buteo lineatus</i>	Pr	<i>Vireo belii pusillus</i>	A
<i>Buteo albonotatus</i>	Pr	<i>Falco mexicanus</i>	A
<i>Aquila chrysaetos</i>	A	<i>Falco peregrinus anatum</i>	Pr
<i>Rallus longirostris levipes</i>	P		

NOM-059-Semarnat-2010. A: Amenazada, Pr: Protección Especial.

Tabla IV.XVII. Especies de mamíferos enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 a nivel de cuenca.

Especie	Categoría	Especie	Categoría
<i>Notiosorex crawfordi crawfordi</i>	A	<i>Dipodomys gravipes</i>	P
<i>Sorex ornatus ornatos</i>	Pr	<i>Peromyscus crinitus pallididmus I</i>	A
<i>Choeronycteris mexicana</i>	A	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	A
<i>Leptonycteris curasoae yerbabuena</i>	A	<i>Vulpes macrotis</i>	A
<i>Myotis vivesi</i>	P	<i>Taxidea taxus berlandier</i>	A

NOM-059-Semarnat-2010. A: Amenazada, Pr: Protección Especial.

Descripción del hábitat.

En la cuenca se presentan hábitats silvestres en los cuales las actividades antropogénicas se muestran limitadas. En los siguientes párrafos se describe el tipo de hábitat que la fauna prefiere para su reproducción, ya que es difícil señalar áreas específicas para cada especie.

Aves.- Para los diferentes grupos de aves, existen zonas de reproducción que se asocian a los siguientes tipos de vegetación: Matorral costero, Chaparral costero, Chaparral de montaña y Bosque de coníferas; pero principalmente se localizan en zonas riparias.

Reptiles.- Debido a que la mayoría de estos organismos están adaptados para soportar la carencia de agua, y cuentan con estrategias especiales para obtenerla, se pueden reproducir en áreas que

presentan los siguientes tipos de vegetación: Matorral costero, Chaparral costero, Chaparral de montaña, Bosque de coníferas y Chaparral desértico o de transición.

Por lo anterior, se puede decir que las zonas de reproducción respectivas de las distintas especies de reptiles, se encuentran dentro de las diferentes zonas descritas para la caracterización de la zona de estudio.

Mamíferos.- En el caso de roedores, lagomorfos, felinos y carnívoros caninos como el coyote en particular, estos presentan sus zonas de reproducción en: Matorral costero, Chaparral costero, Chaparral de montaña, y Chaparral desértico o de transición.

Importancia relativa al uso.

Comercial.

En la cuenca hay un aprovechamiento sustentable de algunas especies animales. La disposición se realiza bajo la figura jurídica de Unidades de Manejo y Aprovechamiento (UMAS), que maneja un calendario y autorizaciones previamente establecidas por la autoridad. Las principales especies las siguientes: *Zenaida macroura* (paloma huilota), *Callipepla californica* (codorniz), *Columba fasciata* (paloma de collar), *Sylvilagus audubonii* (liebre) y *Odocoileus hemionus* (venado bura).

Ecológico.

En la cuenca es difícil catalogar cuales son las especies que tienen mayor importancia con relación a otras a escala ecológica. En la cuenca se presentan especies que pertenecen a los distintos niveles de la cadena trófica, y específicamente en el predio fueron encontradas evidencias de la presencia o tránsito de mamíferos, aves, reptiles, artrópodos e insectos. Cada uno de ellos cumple su función específica dentro del ecosistema, ya sea como depredador o como alimento, sin embargo, relacionado a este tema no existen estudios que hagan referencia al papel específico de las especies en el ámbito ecológico.

El reconocimiento de componentes bióticos constituye una primera etapa hacia una teoría biogeográfica sintética. En un esquema biogeográfico de América Latina y el Caribe (Morrone, 2001a; Morrone, 2001b y Morrone et al., 2002), basado en análisis panbiogeográficos y biogeográficos cladísticos de distintos taxones animales y vegetales, fue reconocidas para México 14 provincias biogeográficas, clasificadas en dos regiones (Figura 39) la región Neártica, que

comprende las provincias de California, Baja California, Sonora, Altiplano Mexicano y Tamaulipas y la región Neotropical que comprende el resto del país (Morrone, 2005).

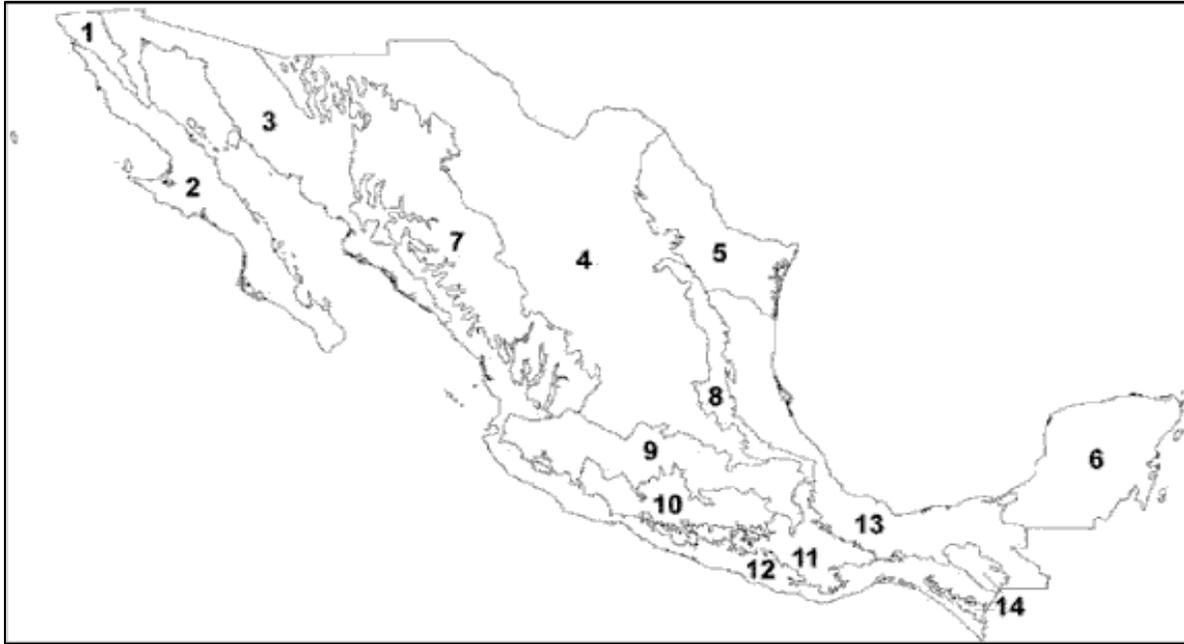


Figura IV.22. Provincias biogeográficas de México (Morrone, 2001a, b, 2004a, b). 1, California; 2, Baja California; 3, Sonora; 4, Altiplano Mexicano; 5, Tamaulipas; 6, Península de Yucatán; 7, Sierra Madre Occidental; 8, Sierra Madre Oriental; 9, Eje Volcánico Transmexicano; 10, Cuenca del Balsas; 11, Sierra Madre del Sur; 12, Costa Pacífica Mexicana; 13, Golfo de México; 14, Chiapas.

La confluencia de las dos regiones neártica y neotropical en México lo ha dotado de una notoria riqueza faunística que lo sitúa como un país de importancia biológica relevante (Rammamorthy *et al.*, 1993), dado que ocupa un lugar importante a nivel mundial por su alta riqueza de especies, endemismo y (Arita 1993, Arita *et. al.*, 1997; Ceballos y Navarro 1991; Ceballos y Rodríguez 1993; Fa y Morales, 1993).

Caso particular de la península Baja California, la historia geológica y la dinámica ambiental han tenido un efecto importante en la evolución y distribución de los vertebrados terrestres. (Upton y Murphy, 1997; Grismer, 2000; Riddle *et al.*, 2000). Por lo que es considerada como un área importante de endemismos en relación con los mamíferos terrestres, y probablemente lo sea también para los otros grupos de vertebrados (Escalante *et al.*, 2003), el análisis de parsimonia de endemismos de Rojas-Soto *et al.* (2003), basado en especies de aves, ha señalado la existencia de algunas áreas dentro de la Península de Baja California.

Morrone, (2005) propone dos provincias biográficas; la Provincia California, que se ubica en la porción septentrional de la península de Baja California, extendiéndose hacia el norte a lo largo de la Sierra Nevada, hasta el sudoeste de los Estados Unidos de América y la Provincia Baja California, que se ubica en la península de Baja California, al sur de la provincia anterior. Está recorrida por el sistema montañoso de Baja California, el cual continúa hacia el norte, para unirse con las montañas de Alta California, en particular con la Sierra Nevada. Esta última recorre hacia el sur la península e incluye el Desierto Central, que inicia al sur de la provincia California en el paralelo 30° y se extiende hasta el paralelo 28°.

Esta provincia biogeográfica tiene una estructura y composición vegetal del hábitat muy importante para entender los patrones de riqueza, abundancia y distribución de la fauna ligada íntimamente a la gran diversidad de ambientes, en el matorral desértico, incluidos los oasis y las zonas riparias. Asimismo, permite la presencia de una mayor diversidad faunística en comparación con otros desiertos (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1997).

Respecto a los estudios de fauna silvestre en la península de Baja California, en lo específico en el Desierto Central del estado de Baja California, en general son escasos (Mellink *et. al.*, 1999; Erickson y Howell., 2001; Grismer, 2002; Ríos y Álvarez-Castañeda, 2002 y Gallardo Martínez R. 2011). Sin embargo los pocos estudios han encontrado que en el Desierto Central, la fauna silvestre está bien representada por los cinco grupos principales: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

De acuerdo a una recopilación de bibliografía de registros y colectas *in situ* de especies de los diferentes grupos, se menciona aquellas especies observadas dentro y en colindancias del predio del proyecto; así mismo se analiza el estatus de protección establecidos por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES, para determinar el nivel de afectación que el desarrollo del propio proyecto podría generar sobre la fauna del sitio.

Especies de fauna en el área de estudio.

El área de estudio se encuentra muy cerca de una región zoogeográfica de transición entre la región neártica y neotropical, siendo este el principal factor que le confiere una diversidad de especies de fauna adaptadas a esta zona árida de la parte norte del área natural. Baja California con una superficie de 71,576.26 km², se encuentra en el Noroeste de la República Mexicana, tiene su límite

al norte con los Estados Unidos, en una extensión de 253 km; al este limita con el estado de Sonora y con el Golfo de California, con un litoral de 688.8 km; al sur limita con Baja California Sur en el paralelo 28' 00, y al oeste con el Océano Pacífico, con un litoral de 716.9 km por lo que prácticamente nos aísla del resto de la República. Contribuyendo a una gran variedad de fauna representativa de las diferentes zonas y regiones ecológicas, que conforman diferentes asociaciones y comunidades vegetales sustenten una variedad importante. Afortunadamente en la actualidad sabemos que la fauna puede ser explotada y manejada en forma racional con mayores beneficios, sin deteriorar sus poblaciones (Zérega, 2013).

El sitio del proyecto como se ha descrito, esta caracterizado por presentar matorral propiamente halófilo en ecotono con el matorral rosetófilo costero. Esta vegetación es de baja densidad, se distribuye desde las planicies y grietas arenosas, hasta en los bajos lomeríos de suelo gravoso; el tamaño promedio de los arbustos no excede el metro, presenta baja cobertura y en su mayoría los arbustos carecen de hojas, por lo que estas características son determinantes ecológicamente y limitantes, para inferir en la presencia o ausencia de especies de faunísticas, ya que representa el hábitat que le provee principalmente refugio y alimento. En el siguiente apartado, se analiza el registro de especies reportadas en la Reserva del Valle de los Cirios, tomando en cuenta las características de hábitat presente en el sitio de estudio del proyecto y area de influencia, con las particularidades de hábito de las especies, para determinar las especies que posiblemente se encuentren, transiten o influyan en el área de estudio.

Anfibios y Reptiles.

La herpetofauna se compone de un total de 60 especies; siete anfibios y 53 reptiles. Los anfibios, están contenidos en cuatro familias y cinco géneros. Las especies de reptiles están contenidas en 14 familias y 36 géneros (Grismer, 2002). El 41 % de las especies de herpetofauna se comparten con Estados Unidos y México, el 21 % sólo con Estados Unidos y el 38 % restante son endémicos de la Península de Baja California en los términos geográficos que maneja Grismer (2002).

La herpetofauna en Baja California y las islas del noroeste de México está representada por seis grupos importantes. El grupo de las *Colubridae* es el que presenta la mayor cantidad de especies abarcando 17 géneros y 36 especies. También se encuentran 15 especies de víbora de cascabel (*Viperidae*), una especie de serpiente ciega (*Leptotyphlopidae*), una boa (*Boidae*) y una serpiente de mar (*Elapidae*) (Mackpeack 2000 y Grismer 2002).

En el Valle de los Cirios, los únicos reptiles venenosos que podemos encontrar son las víboras de cascabel (5 especies); las lagartijas, mientras que el resto de las serpientes (14 especies) son inofensivas. De las 22 especies de reptiles endémicas de la Península, cuatro están restringidas al estado de Baja California y una al Valle de los Cirios.

Métodos.

El presente trabajo se realizó en dos etapas: 1) recopilación de bibliografía de registros de herpetofauna en la región de estudio; y 2) colecta de datos mediante técnicas directas. Para la realización del trabajo de campo se emplearon los criterios establecidos por Macpeack (2000). Para generar la tabla de especies de reptiles con problemas de conservación, seguimos los criterios establecidos en la NOM-059-SEMARNAT 2010 y consulta de los Apéndices CITES.

Para obtener la información de los reptiles se usó el método de transecto franja en línea. Se aplicaron técnicas de observación directa e indirectas (mudas, restos de esqueletos, huellas de reptiles).

Mediante el análisis pertinente de las evidencias indirectas y directas registradas dentro del predio seleccionado, no se tuvo registro o evidencia de reptiles aunque no esta descartada la presencia de estos en el predio. Basado en la bibliografía de las especies reportadas en la Reserva del Valle de los Cirios con énfasis al hábitat y ecología de las especies que pueden estar presentes con el sitio de estudio, se enlistan aquellas que transitan, influyen o habitan dentro del sitio de interés.

Tabla IV.XVIII. Anfibios y reptiles (Grismer L.L. 2002)

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059, CITES, UICN
Teiidae	Huico de Baja California	<i>Aspidoscelis labialis</i>	Pr
Teiidae	Guico	<i>Aspidoscelis tigris</i>	-
Phrynosomatidae	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	A
Eublepharidae	Gecko bandeado del Noroeste	<i>Coleonyx variegatus</i>	-
Colubridae	Culebrita arenera	<i>Chilomeniscus stramineus</i>	Pr
Viperidae	Víbora de Cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	Pr

Hylidae	Rana de coro del Pacifico	<i>Pseudacris regilla</i>	-
Phrynosomatidae	Camaleón	<i>Phrynosoma coronatum</i>	-
Phrynosomatidae	Lagartija Costado Manchado	<i>Uta stansburiana</i>	A

NOM-059-Semarnat-2010. A: Amenazada, Pr: Protección Especial.

Apéndice II de CITES. Especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

Aves.

Basado en el estudio sobre la regionalización de la avifauna de la Península de Baja California, se diferencian tres áreas particularmente en el Valle de los Cirios: la costa el Océano Pacifico, la porción centra y la costa del Golfo de California (Rojas-Soto, 2003).

El Valle de los Cirios constituye un importante corredor migratorio del Pacífico, el cual es usado por algunas aves migratorias neotropicales principalmente para su desplazamiento a sitios de hibernación y reproducción Los oasis y algunos arroyos en el Valle de los Cirios son utilizados por las aves migratorias para descansar y recuperarse de las largas distancias (Rodriguez-Estrella, 1997; Erickson y Howall, 2001).

La avifauna se compone de 215 especies, distribuidas en 17 órdenes, 52 familias y 136 géneros de las cuales 62 especies, incluyendo migratorias y residentes, se reproducen en todo el Valle de los Cirios.

Entre la fauna, el grupo de las aves es el más fácil de observar. Los cuervos (*Corvus corax*) y algunas rapaces son las aves más notorias.

Métodos.

El presente trabajo se realizó en dos etapas: 1) recopilación de bibliografía de registros de fauna en la región de estudio; y 2) colecta *in situ* de registros de las aves, mediante técnicas directas e indirectas. La primera parte consistió en la búsqueda de trabajos sobre avifauna referidos a la península y la región del Desierto Central. Los métodos utilizados para el trabajo en campo fueron los establecidos por Ralph et al., 1999. En cuanto a los inventarios, se llevaron a cabo dentro de áreas representativas de la zona con transectos situados a intervalos de 75 a 150 m de distancia entre ellos, esto de acuerdo con lo establecido por Bybby et, al., 1993. Para obtener información

de la avifauna se usó el método de transecto franja con 100 m de ancho por 350 m de largo; posteriormente se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 y los apéndices CITES para conocer el estatus de protección de las aves registradas. Para el registro de aves mediante observación directa se utilizó un telescopio de 60 mm y binoculares de 40 x 50. Tales métodos pueden incluir el uso de lentes potentes, y fuera necesario, escondites que proporcionen observación muy cercana que no perturben a las aves (S. González-Guzmán, com. pers.). Para la identificación de las especies de aves se apoyó utilizando la guía de campo para aves de Norteamérica (National Geographic, 2002).



Foto IV.2. Huellas de posible ave *Geococcyx californianus*.

Del total de las especies de aves registradas para de Desierto Central 17 están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.XIX. Aves (Robbins S.C., 1996)

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059,CITES,UICN
Passerellidae	Zacatonero garganta negra	<i>Aphispiza bilineata</i>	-
Passerellidae	Zacatonero de artemisa	<i>Aphispiza belli</i>	-
Corvidae	Chara pecho rayado	<i>Aphelocoma californica</i>	-
Remizidae	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	-
Accipitridae	Halcón Cola Roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Pr,II

Fringillidae	Jilguero dominico	<i>Carduelis psaltria</i>	-
Odonthophoridae	Codorniz californiana	<i>Callipepla californica</i>	-
Troquilidae	Colibri cabeza roja	<i>Calypte anna</i>	-
Troquilidae	Chuparrosa	<i>Calypte costae</i>	II
Corvidae	Cuervo	<i>Corvux corax</i>	-
Cuculidae	Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	-
Fringilidae	Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	-
Emberizidae	Toquí californiano	<i>Pipilo crissalis</i>	-
Certhiidae	Cola Negra	<i>Polioptila californica</i>	-

NOM-059-Semarnat-2010. A: Amenazada, Pr: Protección Especial.

Apéndice II de CITES. Especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

Mamíferos.

Para el caso particular de los mamíferos, en Baja California, fue Baird (1859) quién dio a conocer el primer listado de mamíferos para el estado, en este se encuentra incluido el Desierto Central de la Península. Posteriormente, de los registros obtenidos por expediciones estadounidenses, (Huey, 1964) publica en los “Los Mamíferos de Baja California, México”. Recientemente los esfuerzos por inventariar la mastoofauna del estado han sido escasos y los pocos trabajos realizados se han restringido en áreas particulares como el Desierto Central y en otras áreas del estado (Ríos y Álvarez-Castañeda, 2002 y Martínez-Gallardo R. 2011).

De los registros que se tienen en las Reservas de El Vizcaino y el Valle de los Cirios este último de interés con el sitio de estudio, se registran 6 órdenes, 16 familias, 36 géneros, 52 especies y 66 subespecies de mamíferos terrestres (Álvarez-Castañeda, et al. 2008).

De la familia de los Geómidos (tuzas), la especie *Thomomys bottae* que existe en la zona tiene seis subespecies. El segundo grupo con mayor número de especies son los roedores, seguido de los murciélagos y el grupo de las musarañas quien este último cuenta con sólo dos especies de amplia distribución en la zona (Programa de Manejo Reserva de la Biosfera, Valle de los Cirios, 2008).

El presente trabajo se realizó en dos etapas: 1) recopilación de bibliografía de registros de mastoofauna en la región de estudio; y 2) colecta in situ y registro de los mamíferos, mediante

técnicas directas e indirectas. Para la realización del trabajo de campo se emplearon técnicas propuestas por Tucker and Steven (1981), Reynolds and Aebischer (1991) y para la identificación y confirmación de las excretas se aplicaron criterios de Hall, E. R. (1981) y Aranda (1981).

Los roedores están representados en la Reserva por cuatro familias; Sciuridae (ardillas), Heteromyidae (roedores de abazones), Geomyidae (tuzas) y Cricetidae (ratones y ratas de campo). Las especies de este orden son los más abundantes y ampliamente distribuidas en la Reserva del Valle de los Cirios, variando en densidad y diversidad de las especies en función de los diferentes hábitats.

Sciuridae.- Familia que corresponde a las ardillas son de distribución cosmopolita, abarcando gran cantidad de tipos de hábitats, desde los desérticos y tropicales hasta los templados y árticos, se encuentran desde bajas altitudes hasta en altas elevaciones (Yensen y Valdes-Alarcon 1999.)

Heteromyidae.- Familia incluye a los roedores de tamaño pequeño a mediano, muchos de los cuales viven en hábitats desérticos. Presentan adaptaciones morfológicas para una locomoción saltatorial, aunque también es cuadrúpeda. Todos los miembros de la familia presentan pequeñas bolsas en las mejillas denominadas abazones (Paradiso 1975).

Geomyidae.- Familia pertenece a las tuzas, pequeños roedores herbívoros que viven en madrigueras subterráneas que ellos mismos cavan. Se encuentran distribuidos ampliamente, ocupando prácticamente todos los tipos de hábitats disponibles, desde el matorral desértico a nivel del mar hasta las comunidades alpinas. En la Reserva del Valle de los Cirios esta representada por un género de amplia distribución, esta incluye ocho subespecies.

Cricetidae.- Corresponde una de las familia más diversas de mamíferos con aproximadamente 681 especies. La apariencia física de los cricetidos es la que se conoce como rata o ratón. Se encuentran ampliamente distribuidos por el área de la Reserva Valle de los Cirios, asociándose principalmente a los sitios pedregosos o con pendientes ligeras.

Los lagomorfos, como los roedores, tienen gran importancia ecológica, ya que forman la base de las redes tróficas, son la fuente de energía de los principales depredadores de la mayoría de los ecosistemas (Cervantes et al. 1999). En México solo se encuentra la familia Leporida.

El orden *Quiróptera* que incluye a los murciélagos ocurren en un extenso abanico de hábitats, sin embargo, su presencia es más común en ambientes tropicales. Sus hábitos alimentarios son del mismo modo muy diversos, los hay polinófagos, insectívoros, piscívoros y hematófagos, entre

otros. En la reserva están representados por la familia *Ephyllostomidae* por tres generos: *Macrotus californicus*, *Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris yerbabuena*. Mismos que no se enlistan en la (tabla 19) ya que estan asociados a hábitats de cuevas en las partes altas de los cerros, y en ladera altamente rocosas o sitios aledaños a estas, que se caracterizan por la presencia de especies suculentas. Por lo que, en referencia a ello, la presencia de estos géneros en el sitio del proyecto es limitada. La subespecie *Corynorhynchus townsendii pallescens* (Miller) de la familia *Vespertilionidae* se le ha encontrado dentro de la reserva, donde el mayor número de registro se tienen en planicies, alguna de ellas costeras, en diferentes tipos de vegetacion entre ellos matorral halófilo y vegetación de desierto arenosos.

De la orden *Carnivora* son miembros muy variados en tamaño y forma, pero comparten su biología adaptada a la depredación, principalmente en la transformación de sus dientes. En la reserva de la familia *Felidae* se infiere la presencia transitoria de la subespecie *Lynx rufus peninsularis* (Tomas), de distribución amplia y ocurre en hábitat diversos, aunque ausente en las zonas serranas.

De la orden *Canidae*, los canidos son los depredadores más importantes de la Reserva debido a que se encuentran en prácticamente todos los ambientes, su efecto sobre otros vertebrados terrestres debe ser la más significativa y la que controla la demografía de las especies de roedores. De los mustélidos cuyos miembros estan las comadrejas, tejones, zorrillos, nutrias, martas hurones entre otros; puede ocurrir la subespecie *Taxidea taxus berlandieri* (Baird) no solo por su amplia distribución, sino por preferir hábitat en zonas de llano, con suelo blandos donde hacer excavaciones resulta más sencillo (Ingles 1947, Leopold 1990), en la Reserva se tiene registro en zonas con suelo regosol Eurico, con transición entre la vegetación de dunas costeras y matorral halófilo.

De la orden Artiodactyla cuyos mamíferos corresponden a las familias Cervidae (venados), Antilocapridae en la que pertenece el berrendo, Bovidae (borregos, gacelas, antílopes, entre otros.) no existe ocurrencia con el sitio de estudio ni por la distribución, ni por el tipo de hábitat.

Métodos.

Con el fin de respaldar y confirmar el trabajo de campo de observación directa e indirecta por transectos ya descrito, así como la investigación bibliográfica recopilada de la fauna que habita en el sitio, se realizó un muestreo indirecto durante los transectos de inventario florístico, observando huellas y excretas las cuales fueron capturadas por fotografía.

Registros indirectos de mamíferos dentro del polígono seleccionado para el proyecto.



Foto IV.3. Excretas de género *Ammospermophilus*



Foto IV.4. Excretas de género *Silvilagus*.



Foto IV.5. Excretas de *Linx rufus*.



Foto IV.6. Excretas de *Odocoileus hemionus*.



Foto IV.7. Huellas de roedor abazón.



Foto IV.8. Huella de venado.

Tabla IV.XX. Mamíferos (Álvarez-Castañeda, et al. 2008).

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059, CITES, UICN
Sciuridae	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	-
Heteromyidae	Ratón de abazones	<i>Chaetodipus arenarius ambiguus</i>	A
Heteromyidae	Ratón de abazones arenero	<i>Chaetodipus arenarius paralius</i>	A
Heteromyidae	Ratón de abazones	<i>Chaetodipus fallax</i>	-
Heteromyidae	Ratón de abazones	<i>Chaetodipus fallax inopinus</i>	-
Heteromyidae	Ratón Cola Peluda	<i>Chaetodipus fallax majusculus</i>	-
Heteromyidae	Ratón Orejón	<i>Cheatodipus rudinoris</i>	-
Heteromyidae	Ratón de abazones	<i>Chaetodipus rudinoris mesidios</i>	-
Heteromyidae	Ratón de abazones de baja california	<i>Chaetodipus spinatus</i>	A
Heteromyidae	Rata Canguro	<i>Dipodomys merriami annulus</i>	-
Heteromyidae	Rata Canguro	<i>Dipodomys simulans</i>	-
Heteromyidae	Rata Canguro	<i>Dipodomys simulans simulans</i>	-
Geomyidae	Tuza	<i>Thomomys anitae</i>	-
Geomyidae	Tuza	<i>Thomomys anitae russeolus</i>	-
Cricetidae	Rata Desértica	<i>Neotoma bryanti bryanti</i>	A
Cricetidae	Ratón Orejón	<i>Peromyscus maniculatus coolidgei</i>	A
Leporidae	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Pr
Leporidae	Conejo del desierto	<i>Sylvilagus audubonii confinis</i>	-
Cervidae	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus</i>	-
Felidae	Lince	<i>Lynx rufus peninsularis</i>	-

NOM-059-Semarnat-2010. A: Amenazada, Pr: Protección Especial.

Apéndice II de CITES. Especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

Descripción biológica algunas especies de fauna que habitan o transitan en el área propuesta para el proyecto y se encuentran enlistadas en la NOM-059-Semarnat-2010.

Reptiles

Aspidoscelis tigris (Huico de Baja California)

Clasificación científica

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Reptilia*

Orden: *Squamata*

Familia: *Teiidae*

Subfamilia: *Teiinae*

Género: *Aspidoscelis*

Especie: *A. tigris*



Aspidoscelis tigris (Baird & Girard, 1852). Especie de lagarto menor, distribuido desde el Suerte de Estados Unidos de América hasta el noreste mexicano. No se encuentra reportada bajo ningún tipo de cuidado especial por alguna Norma Oficial nacional o internacional.

Distribución: Es nativa de México y Estados Unidos de América. Alcanza los estados de Oregon e Idaho, la parte este de Colorado y Texas, en el territorio americano. Mientras que en tierras mexicanas, baja hasta la zona sureste de Baja California, abarcando parte de Sinaloa y el sureste de Coahuila.

Características: Vive en una gran variedad de hábitats incluyendo desiertos y semidesiertos, cañones rocosos, matorrales, bosques abiertos, vegetación abierta y zonas riparias. Presenta una coloración mixta de amarillo-azul y café pálido con cola grisácea, con 5 dedos por pata. Se le puede encontrar en los matorrales y ramas densas. Se alimenta de insectos. Presenta un gran número de formas diversas en diferentes regiones, sus poblaciones son estables.

Callisaurus draconoides

(Lagartija cachora)

Clasificación científica

Reino: Animalia

División: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Familia:

Phrynosomatidae

Subfamilia: Iguanidae

Género: *Callisaurus*

Especie: *C. draconoides*



Callisaurus draconoides (Blainville, 1835). Especie con demografía abundante, No se conoce el tamaño poblacional censal de la población, sin embargo se estima que la población adulta sobrepasa los mil individuos. Dependiendo el territorio mexicano que ocupe, la población se encuentra bajo dos tipos de protección según la NOM-059, en categoría de Amenaza o Protección especial.

Distribución: Es nativa de México y Estados Unidos de América. Alcanza los estados de Nevada, Utah, sur de California y Arizona, mientras que en México se localiza en las costas de Baja California y en algunas islas del Golfo de California como: Espíritu Santo, Coronados, San Luis, entre otras.

Características: Alcanza una longitud de 8.6 cm. La punta del hocico es aplanada lateralmente, cuerpo delgado y extremidades posteriores más grandes que las anteriores, cola larga y plana. El cuerpo es color crema claro, vientre con barras oscuras paralelas, cola blanca con bandaje negro en la parte ventral. Habita zonas de planicies abiertas, común en dunas y arroyos. Presenta actividad diurna con mayor presencia de marzo a noviembre. Se alimenta de Insectos, arañas, lagartijas de menor tamaño y, ocasionalmente, plantas. Los eventos reproductivos se efectúan en primavera y las crías nacen entre julio y diciembre.

Crotalus ruber. (Víbora de cascabel)

Clasificación científica

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Reptilia*

Orden: *Squamata*

Familia: *Viperidae*

Subfamilia: *Crotalinae*

Género: *Crotalus*

Especie: *C. ruber*



Crotalus ruber. (Linnaeus 1778). Es una serpiente venenosa, vivípara, y terrestre. La especie está representada por gran cantidad de subpoblaciones El tamaño de la población adulta es desconocida, pero se estima que es alrededor de 10,000 individuos. Se reportó una baja del 20% de la población solo en California, Estados Unidos. Mientras que, en Baja California México, la especie ha reportado una baja de mayor consideración, resultando en la desaparición de la especie en ciertas áreas. No se encuentra en ninguna categoría de riesgo

Distribución: Alcanza zonas del sureste de California. Con mayor presencia en Baja California, a lo largo de la península.

Características: Habita zonas desérticas, matorrales costeros, chaparrales, encineras, montañas hasta los 1500 msnm. El apareamiento se produce entre febrero y abril dando a luz en agosto de entre 3 y 20 viboritas de 30 a 40 cm de longitud. Presentan escamas dorsales arregladas 29 hileras, variando de 25 a 31 y las ventrales en un rango de 185 a 206. Se alimenta de conejos ardillas, pájaros, reptiles y otras víboras. Presenta un cuerpo delgado y compacto, su cabeza es plana y se distingue notoriamente del cuello, presenta una coloración café a rojizo pardo con una fila de manchas de forma romboédrica pasa por la espalda y los laterales. La cola tiene anillos alternados a claros y oscuros, con un cascabel en la punta formada por unos estuches córneos.

Phrynosoma coronatum (Camaleón del litoral)

Reino: *Animalia*

Filo: *Chordata*

Clase: *Reptilia*

Orden: *Squamata*

Familia: *Phrynosomatidae*

Género: *Phrynosoma*

Especie: *P. coronatum* (Blainville, 1835).



Descripción, presenta espinas fuertes a los costados de su cuerpo espalda y cabeza, puede medir hasta 10 cm excluyendo la cola, es menos redondo que otros camaleones cornudos, presenta dos manchas oscuras detrás de la cabeza, seguidas de tres bandas anchas en el cuerpo, con varias bandas pequeñas a lo largo de la cola, su color puede ser de varias tonalidades del café, con un color crema en el vientre escamoso.

De hábitos diurnos, activos todo el año, se entierran en suelos sueltos. Se alimentan principalmente de hormigas. Al parecer, se aparean entre marzo y mayo.

El camaleón cornudo del desierto, es un reptil terrestre pequeño, con piel rugosa y con espinas en el cuerpo, el cual puede ser encontrado en el norte de la península de Baja California sur de California hasta el Valle de Sacramento EE.UU., es ampliamente divergente presenta seis subespecies (Hilton 2010), en su relativamente reducido rango de distribución, como mecanismo de defensa puede disparar pequeños chorros de sangre por los ojos.

Uta stansburiana

Clasificación científica

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Reptilia*

Orden: *Squamata*

Familia: *Phrynosomatidae*

Género: *Uta*

Especie: *Uta stansburiana*.



Este lagarto es generalmente pardusco, los varones carecen de líneas laterales y tienen manchas minúsculas dorsales color azul y una mancha oscura visible detrás de la axila. Las hembras tienen líneas laterales marrones oscuras y carecen a menudo de la mancha oscura. Hay también variación de color relacionado con el hábitat. Se alimentan de insectos, arañas, escorpiones, ácaros, moscas, hormigas y orugas.

Aves

Amphispiza belli (Zacatonero de artemisa)

Reino: *Animalia*

Filo: *Chordata*

Clase: *Aves*

Orden: *Passeriformes*

Familia: *Emberizidae*

Género: *Amphispiza*

Especie: *A. belli* (Cassin, 1850).



Es una especie de ave parcialmente migratoria que habita en zonas semiáridas del oeste de América del Norte, desde Canadá hasta el norte de México.

Es un gorrión de 13 a 15 cm de longitud del pico a la cola. No presenta dimorfismo sexual. Es grisáceo, pero puede ser más o menos oscuro, dependiendo la población. En general, se diferencia por las mejillas oscuras bordeadas con claro y por una mancha oscura en el centro del pecho. Adicionalmente,

las partes ventrales son más claras, con manchas en los costados del pecho, y un patrón listado de pardo en tonos claros y oscuros en espalda y alas encontramos. La cola es parda oscura.

Se encuentra en arbustos de áreas áridas y en chaparrales, principalmente asociado a *Artemisia*, pero también a *Adenostoma fasciculatum* y en comunidades halófilas de *Atriplex*.

Corvus corax.

Clasificación científica

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Aves*

Orden: *Passeriformes*

Familia: *Corvidae*

Género: *Corvus*

Especie: *C. corax*



Corvus corax (Linnaeus 1758). Especie que alcanza gran dimensión, semejante a la de un halcón. De distribución amplia que abarca todos los hemisferios. No se encuentra bajo ninguna categoría de riesgo.

Distribución: Gracias a la adaptación rápida que presenta la especie ante diversos climas, la distribución se extiende por toda la zona Holoártica, desde el Ártico y hábitats moderados de Norteamérica y de Europa hasta los desiertos del África Septentrional, y las islas del Pacífico. En las islas británicas, es más grande en Escocia, el norte de Inglaterra y el oeste Irlanda.

Características: Es omnívoro y oportunista, es residente común, mide de 52 a 69 cm de longitud, y su peso varía de 670 a 1700 g., con un promedio de vida de 10 a 15 años, son monógamos, presenta una envergadura de 115 a 160cm, con cuello bastante grueso e iris color marrón, pico fuerte negro y ligeramente curvado, el plumaje es generalmente negro, pero posee reflejos iridiscentes púrpuras y azulados; su reproducción, comienza con los rituales de emparejamiento, alcanzan su madurez sexual a los 2 ó 3 años en adelante, tienden a anidar juntos durante toda su vida generalmente en el mismo lugar. Las hembras ponen de 3 a 7 huevos de color verde pálido manchados con marrón, a finales de febrero, solo la hembra incuba por un periodo de de 18 a 21 días, los juveniles abandonan el nido de los 35 a 42.

Habita todo tipo de ecosistemas, y en la Pensínsula de Baja California, así como en la Reserva de los Cirios, su incidencia es frecuente.

Buteo jamaicensis.

Clasificación científica

Reino: *Animalia*
División: *Chordata*
Clase: *Aves*
Orden: *Accipitriformes*
Familia: *Accipitridae*
Género: *Buteo*
Especie: *Buteo jamaicensis*



Buteo jamaicensis (Gmelin, 1788). Especie de amplia distribución, enlistada en el CITES categoría II.

Distribución: Gran distribución a lo largo de distintos países, tales como: Anguilla; Barbuda; Bahamas; Barbados; Belice; Canadá; Islas Caimán, Costa Rica; Cuba; República Dominicana; El Salvador; Guatemala; Haití; Honduras; Jamaica; Martinique; México; Montserrat; Nicaragua; Panamá; Puerto Rico; Saint Barthélemy; Reino Unido, Estados Unidos, entre otros. . Está protegido por Cites Apéndice II y en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de Protección especial.

Características: El halcón cola roja, presenta una longitud de 48 a 65 cm, con una envergadura de 122cm, machos y hembras son similares en apariencia, pero las hembras son 25% más grandes que los machos, esta clase de dimorfismo sexual es común en las aves de presa; pesa entre 795 a 1224 g., presenta una coloración café claro a café oscuro, el color bajo sus alas es más claro que el resto del cuerpo, presentando bandas oscuras, las piernas y las patas son amarillas con la cola café rojizo; los inmaduros son similares a los adultos pero presentan ojos amarillo grisáceos, ya como adultos toman el color de café oscuro; su madurez sexual la alcanzan a los tres años de edad, Construye sus nidos en árboles o partes altas, el cual usan por varios años; la puesta es de 1 a 5 huevos en el mes de abril, con un periodo de incubación de 28 a 35 días, ambos padres monógamos los incuban, se alternan para buscar comida, al nacer son altriciales, los polluelos se independizan totalmente a los 112 a 116 aprox. (Preston y Beana 1993). Habita un amplio rango de altitudes con áreas abiertas, en pastizales, desiertos, chaparrales,

bosques de coníferas. Bosque caducifolio, bosques tropicales, áreas agrícolas y zonas urbanas (Preston y Beane 1993). Puede vivir hasta 21 años, es migratorio, territorial y de hábitos diurnos.

Callipepla californica (Codorniz)

Clasificación científica

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Aves*

Orden: *Galliformes*

Familia: *Odontophoridae*

Género: *Callipepla*

Especie: *C. californica*.



Callipepla californica (Shaw, 1798). Especie de distribución nativa a la costa Noroeste del continente americano. Caracterizada por el plumaje de la cabeza, conformado por 6 plumas que cuelgan en forma de gota hacia la parte frontal de cuerpo. No presenta algún estado de protección ante la ley.

Distribución: distribución nativa proveniente de Canadá, México y Estados Unidos. Según The IUCN Red List of Threatened Species en el 2016, reporta que la demografía poblacional está en aumento. Se introdujo a países como Chile, Columbia Británica, Argentina, Australia y Nueva Zelanda.

Características: También conocida como codorniz de california, es un ave altamente sociable, forma bandada hasta de 200 individuos, son de tamaño mediano. El macho tiene una longitud de 25 a 26 cm; ala plegada 105 a 114 mm; cola 85 a 100 mm ; pico 14 a 17 mm; tarso de 29 a 33 m; peso 130 a 160 g., colores; con la frente amarillo paja, corona café, separada de la frente por dos líneas negra y blanca con un copete de plumas negras (de 7 a 8), anchas dobladas hacia adelante; garganta y cuello negro bordeado por una línea ancha blanca hasta las auriculares; la nuca con pequeñas plumas blanquecinas bordeadas de negro; dorso, supracaudales y cobertoras gris tierra, pecho gris; abdomen con plumas amarillas bordeadas de negro. Centro del abdomen con plumas rufas bordeadas de negro; flancos gris tierra con líneas longitudinales blancas; subcaudales café claro con línea centra parda oscura; alas redondeadas. Primarias gris tierra, secundarias gris tierra con finos bordes blanquecinos, la rabadilla y la cola gris café. Pico negro y patas grisáceas. La hembra más pequeña y de color más café; cabeza café sin el negro y blanco del macho, con copete negro más corto y delgado; plumas del abdomen amarillo pálido, son característicos los baños de tierra que efectúan estas aves. Después de las lluvias de invierno los vínculos

de las bandadas se debilitan y las aves comienzan a formar parejas, las que se separan del grupo y comienzan a formar sus nidos en el suelo, los cuales se ocultan entre el zacate, hierbas, y matorrales densos y bajos que las protejan que por lo general son difíciles de encontrar; ponen de 9 a 17 huevos, de color blanco cremoso con lunares café pálido, que miden entre 24 x 32 mm. La incubación dura 21 días, producen una nidada al año por pareja, los pollos se integran a los grupos a las 2.5 semanas, cuando ya pueden hacer vuelos en conjunto.

Geococcyx californicus (Correcaminos)

Clasificación científica

Reino: *Animalia*
División: *Chordata*
Clase: *Aves*
Orden: *Cuculiformes*
Familia: *Cuculidae*
Subfamilia: *Neomorphinae*
Género: *Geococcyx*
Especie: *G. californianus*



Geococcyx californicus (Wagler 1831). Especie que no presenta una protección específica ante la ley, de distribución en todos desiertos y zonas semi-áridas del país del Norte de México.

Distribución: Nativo de Estados Unidos, México y América Central

Características: Presenta una longitud de 52 a 62 cm donde la mitad es cola; con una envergadura de 43 a 61 cm; y un peso de 221 a 538; los adultos presentan una cresta tupida de plumas café en la cabeza, presenta 4 dedos en cada pata, con cola larga y negra; alas cortas y redondeadas, presentan patas largas y fuertes; la parte superior del dorso es café con rayas negras y manchas rosas; el cuello y el pecho son blancos o café pálido con rayas café oscuras; el vientre es blanco; Presenta un parche de piel naranja y azul detrás de cada ojo, el azul es reemplazado por blanco en machos adultos, el naranja cubierto por plumas. Construye sus nidos en cardones o en arbustos densos; ponen de 3 a 6 huevos por nidada siendo el periodo de incubación de 20 días y 18 de crianza, ocasionalmente llegan a tener una segunda nidada por año. Se caracteriza por caminar rápidamente y volar tramos muy cortos. Se alimenta de insectos, frutos silvestres, semillas, pequeños reptiles, arañas, escorpiones, pequeños pájaros y sus huevos, pueden cazar en pareja víboras grandes.

Calypte costae (colibrí de costa).

Clasificación científica

Reino:	<i>Animalia</i>
División:	<i>Chordata</i>
Clase:	<i>Aves</i>
Orden:	<i>Apodiformes</i>
Familia:	<i>Trochilidae</i>
Género:	<i>Calypte</i>
Especie:	<i>C. costae</i> . (bourcier 1839).



Segunda especie de colibrí más pequeño de Norteamérica, con amplia distribución y con una demografía estable Se tiene catalogada en riesgo por el Cites en el apéndice II. Presenta dimorfismo sexual en cuanto a la coloración

Distribución: Es nativo de Estados Unidos, México y Canadá

Es común en las matorrales y zonas áridas de la Península de Baja California, especie no migrante el adulto maduro alcanza una longitud de 7.6 a 8.9 mm; el macho presenta una coloración verde en el dorso y flancos y un negro en las alas y cola y parches blancos bajo la garganta y la cola; se distingue por tener una capa color púrpura metálica brillante en las plumas de la garganta continuando hasta por detrás de la cabeza. La hembra no es tan distinta al macho, presenta una coloración verde grisácea en el cuerpo, con blanco en las partes bajas; el iris del ojo es café oscuro a negro, así como las patas y piernas; la construcción de sus nidos es con fibras de plantas y recubierta con líquen, y son ubicados en los troncos de las yucas o en las horquetas de los árboles los cuales construyen de 4 a 5 días de uno a dos metros del suelo, con 3 a 5 cm de diámetro por 2 a 4 cm de altura; la hembra pone dos huevos de color blanco que incuba por un periodo de 15 a 18 días, los pollos abandonan el nido de 20 a 23 días alcanzando la madurez sexual al año (Mallette 1990, Baltosser 1996). Se alimentan del néctar de las florese, insectos pequeños; pueden bajar su metabolismo en los periodos de noches frías. Presentan un periodo de vida de seis años. Polinizan a varias plantas y cactus del desierto (Baltosser 1996).

Lepus californicus (Liebre de california).

Clasificación científica

Reino:	<i>Animalia</i>
División:	<i>Chordata</i>
Clase:	<i>Mammalia</i>
Orden:	<i>Lagomorpha</i>
Familia:	<i>Leporidae</i>
Género:	<i>Lepus</i>
Especie:	<i>L. californicus</i> .



Lepus californicus (Gray, 1837) Especie con amplia distribución en el continente Americano, puede habitar diversos ecosistemas. Pese a la fragmentación del hábitat en el que reside, la población soporta la cacería comercial y deportiva. No se encuentra bajo el estatus de protección ante la ley.

Distribución: Abarca todo Estados Unidos y México, con mayor incidencia en suelo mexicano en estados como: Guanajuato, San Luis Potosí, Tamaulipas, Zacatecas, Aguascalientes, Jalisco, Coahuila y la Península de Baja California.

Características: Son liebres grandes con el dorso color café y las partes inferiores amarillentas; la parte posterior de la punta de las orejas y las orillas de éstas negras; las orejas más largas que la pata trasera; cola relativamente larga, negra arriba y café amarillento abajo, con una notable franja negra en el dorso de la cola; Medidas: cabeza y cuerpo de 450 a 500 mm cola de 75 a 95 mm; oreja de 99 mm a 109 mm; peso 1500 gramos; fórmula dentaria: 1 2/1, C 0/0, PM 3/2, M 3/3=28. Su hábitat preferido es el desierto extendiéndose hasta los bosques abiertos de encino-pino donde el pasto es abundante. Las liebres no construyen madrigueras. Las liebres paren de 2 a 4 hijos en cada parto y tienen varios al año, pudiendo parir hasta 15 crías al año (Flux y Angerman, 1990), ya que el periodo de gestación es de solamente 6 semanas y los jóvenes son destetados poco después de su nacimiento, los hijuelos nacen en un nido o depresión en el suelo o bajo los árboles, bajo una maleza densa o pastizal protector y la madre los cubre con una envoltura de pelo arrancado de su propia piel. Son de hábitos crepusculares, ya que son activas durante las primeras horas del día y al anochecer. Su régimen alimenticio varía estacionalmente; en época de secas se basa en hierbas y en época de lluvias en pastos y corteza de arbustos. Son individuos solitarios, se reúnen únicamente en época de celo. Es una especie abundante que no se encuentra amenazada.

Sylvilagus audubonii (conejo del desierto).

Clasificación científica

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Lagomorpha*

Familia: *Leporidae*

Género: *Sylvilagus*

Especie: *S. audubonii*



Sylvilagus audubonii (Baird, 1858). Especie demográficamente estable y abundante, presenta estrategias de colonización sumamente efectivas. Se encuentra en distintos tipos de hábitats. No presenta algún tipo de protección ante la ley.

Distribución: Es nativa de Canadá México y Estados Unidos de América. Ha sido introducida a a diversos estados de Estados Unidos, presentando éxito de adaptación.

Características: Este conejo cola de algodón. Tiene un color pardo claro, las patas posteriores son largas, delgadas y no poseen un pelaje denso; las orejas son de medianas ligeramente puntiagudas y con poco pelo en la parte externa (Chapman y Wilmer, 1978), y con pelo esparcido en la superficie interior; la cola es pequeña, presenta un color oscuro en la parte dorsal y blanco por en la parte ventral. A diferencia de otros conejos silvestres la bula timpánica está muy desarrollada y el proceso supraorbital del cráneo es prominente. La gestación es aproximadamente de un mes y nacen en cada parto de 4 a 6 crías si las condiciones de disponibilidad de alimento una hembra puede tener de 4 a 5 partos por año. Se encuentran principalmente en áreas con cobertura arbustiva densa, en desiertos y en pastizales áridos abiertos. La dieta varía según la temporada. Las gramíneas constituyen una gran parte de su dieta. Sin embargo, los conejos pueden alimentarse con otras especies de plantas, como hojas, hierbas y matorrales como el rosal silvestre y moras. Se distribuye en todo el noroeste y norte del país, hasta la mesa central. Habita los bosques de piñón, encino, zonas arbustivas semi-áridas y desérticas, que constituyen sus refugios naturales (Chapman y Wilmer, 1978). Desarrolla su mayor actividad al amanecer y en las primeras horas de la noche y a cualquier hora del día donde abundan arbustos y hierbas (Ceballos y Galindo, 1984). No se encuentra en ninguna categoría.

Ammospermophilus leucurus

Clasificación científica

Reino: *Animalia*
División: *Chordata*
Clase: *Mammalia*
Orden: *Rodentia*
Familia: *Sciuridae*
Género: *Ammospermophilus*
Especie: *A. leucurus*



Ammospermophilus leucurus (Merriam, 1889). Especie con distribución abundante, se considera una de las ardillas más comunes. Presenta mayor incidencia en zonas áridas

Distribución: Es nativa de México, con mayor avistamientos en la península de Baja California, y en Estados Unidos en los estados de Arizona, California, Colorado Idaho, Nevada, Oregon.

Características: Ardilla pequeña, su longitud total es de 195 a 250 mm; tiene la cola corta con una línea media blanca en la cola tanto dorsal como centralmente con solo una franja negra subterminal; orejas pequeñas y redondeadas; el color del pelaje hispido y ralo y puede ser grisáceo, café o canela variando a una coloración más blanquecina en el invierno y colores más brillantes en el verano; la nariz, cabeza y patas combinan el café-canela y ventralmente varía de blanco a crema; presenta dos líneas laterales blancas cremosas a los costados desde los hombros hasta la cadera la cola es blanca amarillenta en la parte posterior y ventralmente con los bordes y la punta negros. El cráneo tiende a ser alargado y aplanado dorsalmente, con las bulas auditivas bien desarrolladas; en general los machos son más grandes que las hembras (Howell 1938, Huffmeister 1986, Belk y Smith 1991, Yensen y Valdés-Alarcón 1999), medidas; de 19 a 24 cm de longitud total, peso; de 85 a 156 g, viven en madrigueras que construyen en la tierra u oquedades naturales en las rocas, su periodo reproductivo es de marzo a junio con una alta de nacimientos en abril y un periodo de gestación de 26 días; la camada vará de 5 a 12 crías, las hembras pueden presentar hasta dos camadas por año, en años muy lluviosos y abunda la comida, (Grinnel y Dixon 1918, Bradley 1967), viven el pequeños grupos familiares. Tiene adaptaciones especiales para vivir en ambientes desérticos extremosos, la especie no hiberna y tiene actividad durante todo el año (Yensen y Valdés-Alarcón 1999), disminuyen más su actividad durante el invierno que en periodod

cálidos del año, su alimentación consiste principalmente en plantas, semillas, insectos, y vertebrados, se les conoce como “juancitos” o jergos, esta especie no tiene ningún problema de conservación.

Peromyscus maniculatus.

Clasificación científica

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Rodentia*

Familia: *Cricetidae*

Género: *Peromyscus*

Especie: *P .maniculatus*



Peromyscus maniculatus (Wagner, 1845) Mamífero menor con distribución abundante, se caracteriza por presentar números poblacionales grandes. Presenta buena adaptación en diversos ecosistemas.

Distribución: Es nativa de México, Canadá y Estados Unidos

Características: Es un ratón mediano se caracterizan por su cola muy peluda, proporcionalmente más corta que el cuerpo y la cabeza, presenta coloración castaño grisáceo dorsalmente y blanco en la parte ventral, la parte oscura dorsal restringida a una banda estrecha que cubre solamente la línea vertebral, la parte dorsal del cuerpo y los laterales son de coloración castaño amarillento, siendo la región media dorsal un poco más oscura, la parte ventral y las patas son blancas, la región orbital y la base de la barba son negras; las orejas son blancuzcas con mechones de pelos blanquizcos en la base (Alvarez-Castañeda, y Cortez-Calva 1999). La cabeza es amplia y aplanada; los nasales son largos y angostos, con rostro corto y delgado; las bulas auditivas son muy pequeñas. Es una especie con mucha plasticidad lo que le ha permitido colonizar una amplia variedad de ambientes, por lo que la mayoría de los nacimientos tienen una correlación positiva con la productividad vegetal (Kirkland y Layne, 2006). Presenta un sistema de apareamiento polígamo, su estructura social le permite tolerar individuos de ambos sexos, existiendo una competencia en temporada de apareamiento esto de octubre a marzo, las hembras son poliéstricas con ciclos estrales de cinco días, exhiben un estro post-parto y pueden quedar preñadas después del parto (Baker 1983), no existe un dimorfismo sexual definido. El periodo de gestación es de 30 días; el número de crías por camada es muy variable con intervalos de 1 a 8 crías con un promedio de cinco; las crías son altriciales, con un crecimiento rápido (Baker 1983). Habita principalmente las llanuras con vegetación de matorral xerófilo y suelos tanto rocosos como arenosos, es una especie que se beneficia con las

actividades humanas, ya que las poblaciones más altas se registran en los poblados o sitios con alteraciones en la vegetación principalmente en zonas de actividad agrícola, la especie no se encuentra incluida dentro de la lista de especies protegidas.

Chaetodipus rudinoris.

Clasificación científica

Reino: *Animalia*
División: *Chordata*
Clase: *Mammalia*
Orden: *Rodentia*
Familia: *Heteroyidae*
Género: *Chaetodipus*
Especie: *C. rudinoris*



Chaetodipus rudinoris (Elliot, 1903). Especie con distribución delimitada al Noroeste de México y Sur de Estados Unidos. No se considera que la población presente algún tipo de protección especial, sin embargo, se consideró que, en Isla Monserrat, en el Golfo de California se encontraba en peligro de extinción

Distribución: Es nativa de México, en la Península de Baja California y en la parte más sureña de Estados Unidos, en el estado de California. Se tiene registro de esta especie en algunas islas del Golfo de California.

Características: Esta especie es de las más grandes en la región, presenta una longitud en adultos mayor a los 200 mm, y con una longitud de la pata trasera de 26 mm; la cola es más larga que la longitud del cuerpo y la cabeza, presenta los pelos dorales en forma de cresta que generalmente son pardo oscuro; el pelaje es sedoso (Huey 1964). Presenta muy pocos pelos largos que sobresalen de las caderas (cerdas) y estos son muy delgados por lo que no se toman en cuenta para la descripción de la especie; presenta orejas grandes mayores de 9 mm la coloración dorsal tiende a ser color pardo grisáceo con los costados más claros, el vientre es blancuzco; la región ventral de las patas anteriores es blanca amarillenta y de las posteriores blanca grisácea (Elliot 1903). Cabeza grande y robusta, la parte mastoidea de las bulas auditivas es moderadamente abultada, los nasales son muy alargados al igual que los incisivos superiores. Esta especie cambio su periodo reproductivo en épocas favorables de precipitación pluvial al presentarse alta disponibilidad de alimento, presentando dos periodos de actividad el primero a inicios del año y el otro posterior a la

época de lluvias entre agosto y octubre (Cortés-Calva 1997), presentan un periodo de gestación no mayor de 30 días (Jones 1993) con un promedio de crías por camada de 3.5 (Paulson 1988). El hábitat preferido se encuentra principalmente en áreas con suelos de tipo aluvial, en donde las rocas se encuentran esparcidas y en los ecotonos entre las laderas rocosas y las planicies desérticas (Bateman 1967, Rosensweig y Winakur 1969, Wondollek 1978).

Chaetodipus spinatus (Ratón de abazones).

Clasificación científica

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Rodentia*

Familia: *Heteromyidae*

Género: *Chaetodipus*

Especie: *C. spinatus*



Chaetodipus spinatus (Merriam, 1889) Especie con distribución delimitada al Noroeste de México y Sur de Estados Unidos. Gracias a la preferencia por ocupar zonas agrícolas, la especie se ha mantenido estable. Sin embargo, las poblaciones isleñas presentan depredación significativa y, en algunas de estas islas como en Las Coronados, enfrentan programas de erradicación. La especie no presenta ni un tipo de cuidado especial ante la ley.

Distribución: Es nativa de México, en la península de Baja California, algunas islas del Golfo de California y en algunos estados de Estados Unidos, como en Arizona, California y Nevada.

Características: Especie de tamaño mediano a grande, presenta medidas de longitud total de 164 a 225 mm; tiene una cola larga y crestada, bicolor, pardo dorsalmente y blanco ventralmente, presenta orejas pequeñas ; el pelaje es espinoso, con largas y prominentes cerdas que abundan en las caderas y generalmente se extienden por los costados hasta la región de los hombros, usualmente no presenta línea lateral, pero en ocasiones puede estar finamente marcada; la parte dorsal es de coloración gris parda entremezclada, con los pelos basalmente de color plumizo y claros en la parte subterminal y ocasionalmente las puntas negras; los lados de la región orbital generalmente son más claros; no hay contraste en coloración entre el dorso y los laterales (Patton y Alvarez-Castañeda 1999). La cabeza (cráneo) es comparativamente aplanada dorsalmente, la bula auditiva es relativamente pequeña. Es una

especie polígama, regularmente de hábitos solitarios, aunque en época de apareamiento los machos compiten por las hembras (Genoways y Brown 1993), al igual que los miembros de esta familia presenta una plasticidad en su patrón de reproducción que se relaciona con la temporada de lluvias (Randal 1983). Presenta dos camadas al año de 4 a 6 crías, paren crías altriciales y el periodo de apareamiento se presenta de abril a junio y de agosto a octubre, con un periodo de gestación no mayor de 30 días (Jones 1993). Esta especie se encuentra típicamente asociada a sitios rocosos, suelos pedregosos, en las pendientes de los desiertos a alturas bajas y a los matorrales xerófitos.

Neotoma bryanti (Rata desértica)

Clasificación científica

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Rodentia*

Familia: *Cricetidae*

Subfamilia: *Neotominae*

Género: *Neotoma*

Especie: *N. bryanti*



Neotoma bryanti (Merriam, 1887) Especie abundante dentro del continente, en cuanto a territorio insular las poblaciones han decaído debido a la deforestación del hábitat así como a la depredación. Se detecta que la especie está en decremento, sin ser tan significativo este evento de reducción para res considerada bajo algún cuidado de la ley.

Distribución: Es nativa de México, la Península de Baja California y algunas Islas del Golfo de California, así como de Estado.

Características: Es una rata de tamaño que alcanza una longitud promedio de 277 mm, y un peso promedio de 320 g. ojos y orejas grandes, cuerpo robusto, la coloración de los ejemplares tiene mucha variación, de amarillenta a tonos ocre y oscuros, aunque la parte del lomo la cabeza y las orejas presentan matices más oscuros, en el pecho las tonalidades son más claras que en la región dorsal; los hombros las partes laterales y la región intermedia de la cara son de color gris amarillento; la región basal del pelo es gris, excepto una pequeña región de la garganta, el interior del antebrazo las regiones pectorales e inguinales, que generalmente son blancas; las partes internas de las extremidades son de color cremoso; las patas blancas, con la cola ligeramente bicolor; cabeza la longitud grande y bien

conformada. Esta especie presenta una gran capacidad de fecundidad, con camadas de tres crías en promedio, son altriciales, se ha observado que en periodos de estrés las madres devoran a sus crías, reiniciando de nuevo su actividad sexual, que generalmente se presenta de octubre a marzo; producen una camada por año con un periodo d gestación de 33 días (Rangel y Mellink 1993). Se alimentan de semillas, brotes tiernos, cactáceas, hojas, flores y frutos. Su hábitat es el de matorral desértico, dunas costeras, salinas y zonas de agricultura de riego.

Thomomys anitae (Topo)

Clasificación científica

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Rodentia*

Familia: *Geomyidae*

Género: *Thomomys*

Especie: *T. anitae*.



Thomomys bottae (Eydoux and Gervais, 1836). Especie de roedor de pequeño a mediano tamaño, caracterizado por formar túneles subterráneos. No se encuentra reportada bajo ningún tipo de cuidado especial por alguna Norma Oficial nacional o internacional.

Distribución: Se encuentra con mayor incidencia en la parte suroeste de Estados Unidos y en la Península de Baja California en el territorio Mexicano.

Características: Los topos de esta especie son moderadamente pequeños con una longitud total de 173 a 250 mm; son de cabeza grande, ancha y con un cuerpo robusto; las orejas son muy pequeñas y los ojos reducidos la especie exhibe un alto nivel de variación geográfica reconocible en coloración del pelaje, talla corporal tamaño y forma de cráneo (Smith 1998), la coloración del pelaje varía de muy clara hasta muy oscuro, incluso negra, ventralmente tiende a ser más clara que el resto del color del cuerpo (Hall 1981). Existe un marcado dimorfismo sexual siendo los machos de una talla mayor al de las hembras; la cabeza presenta un cráneo generalmente pequeño, robusto y ancho delgado en la región occipital, el rostro es alargado con los bordes exteriores paralelos en todo lo largo. Son individuos polígamos presentan una plasticidad reproductiva, que se puede mantener a lo largo de todo el año siempre y cuando haya disponibilidad de alimento (Patton y Smith 1990), las camadas tienen en promedio 5 crías, presentan un periodo de gestación de 19 a 21 días paren crías altriciales,

pero presentan un desarrollo rápido. Los nacimientos se observan de marzo a junio, solamente entre el 15 y 20% de las crías sobrevive a la temporada a la temporada de cría del próximo año (Jones y Baxter 2004). La especie presenta una amplia distribución y se le asocia con diferentes tipos de vegetación, reside principalmente en zonas abiertas con suelos blandos y en partes bajas y medias de los cerros con suelos aptos para construir su sistema de túneles y madrigueras. La vida máxima es menor de tres años para las hembras y hasta dos años para los machos; prácticamente el 50% de las poblaciones son renovadas cada año (Patton 1999). Esta especie se puede considerar de las más oportunistas en la zona.

IV.2.2.3 Medio Socioeconómico.

La zona fronteriza de Baja California se ha caracterizado como la región de mayor afluencia de población tanto del propio país como del estado de California de los Estados Unidos de Norte América, y en menor medida del resto de países. Lo anterior fomentado por el desarrollo económico en la zona transfronteriza de los dos países que ha generado una de las dinámicas más grandes del mundo, generándose una interdependencia de actividades sociales, económicas y de medio ambiente.

Desde la fundación de las Californias se generó una relación estrecha, existiendo en sus inicios una dependencia Sur – Norte que a través de los años se ha ido diluyendo conforme se ha consolidado la parte de la región de Baja California. Esto ha motivado en fomentar una mayor coordinación principalmente en temas de afectación mutua, en este sentido se ha puesto especial atención en materia de planeación urbana en ambos lados de la frontera.

En Baja California se han registrado tasas de crecimiento de población muy superiores a la media nacional, provocando una expansión constante de la mancha urbana de las ciudades de los diferentes municipios, conurbado se entre ellas y generando una serie de problemas mutuos, propiciando que en la última década se haya visto la necesidad de delimitar una Zona Metropolitana denominada Tijuana, conformada por los municipios de Tijuana, Tecate y Rosarito. El poblado de mayor concentración demográfica cercano al área donde se pretende llevar a cabo el proyecto es la Delegación de El Rosario, municipio de San Quintín, Baja California. Las actividades económicas de la Delegación El Rosario están enfocadas en las actividades primaria, principalmente la agricultura y pesca, sin embargo, las actividades mineras y aprovechamiento de materiales pétreos tiene potencial económico en esta zona, por lo que la puesta en marcha del

proyecto representa impactos positivos sobre el medio socioeconómico de la Delegación de El Rosario, proveerá fuentes de empleo y representa una fuente de inversión para la región.

a) Demografía

La población que tiene San Quintín es de 117,568 habitantes lo que representa el 3.1% de la población estatal con una densidad de población de 3.6 hab./km² y aproximadamente el 60% se concentra en dos delegaciones que forman el Valle de San Quintín; donde se presentan los fenómenos socioeconómicos y migratorios de más trascendencia, los cuales impactan socialmente el contexto la región.

Para el Valle de San Quintín (desde el Poblado Zapata hasta el Nueva Odisea), se estima una población total (población estable) de 47,095 hab., esta población se encuentra asentada sobre un área urbana total de 2,957-09-06.70 ha.

La esta estructura poblacional del Valle de San Quintín es de 50.8% son hombres (59,778 habitantes) y el 49.2% (57,790 habitantes) son mujeres. Siendo el municipio con la población más joven en el Estado con una mediana de 24 años. Mientras que en El Rosario las mujeres representan el 50.11% de la población total (INEGI, 2010). En el 2005 los grupos de edad en el poblado El Rosario mostraban la existencia de una población joven con una mayor concentración en las clases entre los 0 a 19 años, con 955 habitantes; de 30 a 34 años con 201 habitantes. Destaca como el máximo grupo el de 5 a 9 años con 265 habitantes, y el de menor cantidad que es de 70 a 74 años con 22 habitantes.



Figura IV.23. Estructura poblacional del municipio de San Quintín, B.C.

El Rosario se encuentra dividido en dos localidades El Rosario de Arriba y El Rosario de Abajo, es una región de baja densidad demográfica. La población en el año 2005 era de 2,153 habitantes (1,074 hombres, 1,079 mujeres) registrando una disminución de 1.86% para el año 2010, cuya población paso a 2,113 habitantes (1,074 hombres, 1,039 mujeres) (INEGI, 2005 y 2010).

Vivienda.

Se tiene un total de viviendas particulares habitadas de 32,750 lo que representa el 2.9% del total estatal. Con un promedio de 3.6 de habitantes por vivienda, 1.2 ocupantes por cuarto y 4.3% de viviendas con piso de tierra.

Los servicios con los que más cuentan las viviendas de la zona son servicio sanitario (99.1%), energía eléctrica (94.2%) y drenaje (38.8%).

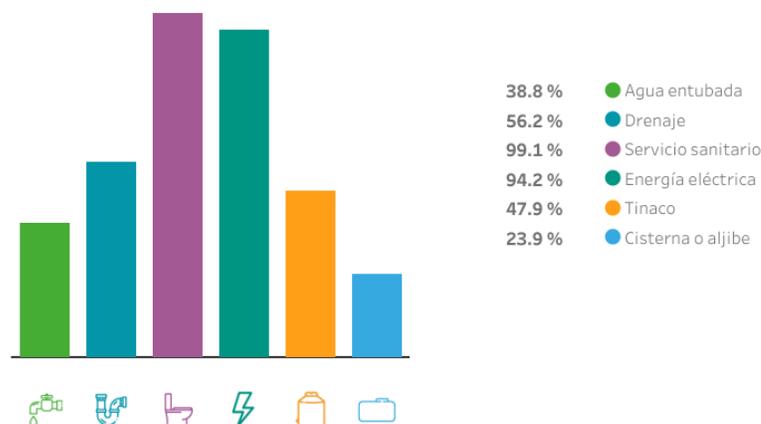


Figura IV.24. Disponibilidad de servicios y equipamiento en San Quintín.

▪ Migración.

En el municipio, la migración en conjunto con otros elementos demográficos ha sido un factor importante en el crecimiento poblacional de esta entidad, ya que nuestra ubicación territorial induce a este movimiento humano, cuyo fin último es la búsqueda de mejores condiciones de vida. El censo de 1990 registra para Ensenada una población no nacida en la entidad de 43% del total. La población migrante provenía principalmente de los Estados de Jalisco con 13.5%, de Sinaloa y Oaxaca el 11.2% respectivamente, el 7.2 había nacido en el Distrito Federal, los que provenían de Michoacán eran el 8.8% y el 8.2% era de Sonora. Sin embargo, en el II Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2005) se registra para Ensenada 12,479 personas (4.79%) entre 5 a 130 años de edad que en el año 2000 residían en otra entidad federativa. En el año 2000 la población migrante

provenía principalmente de los Estados de Jalisco con 13.5%, de Sinaloa y Oaxaca el 11.2% respectivamente, el 7.2% había nacido en el Distrito Federal, los que provenían de Michoacán eran el 8.8% y el 8.2% era de Sonora. Para el 2000, la población nativa fue de 50.90%, la no nativa 39.90% y la no especificada fue de 9.20%. Ensenada fue el municipio que ocupó el cuarto lugar en cuanto a población nacida en otra entidad. Entre los inmigrantes, la motivación principal para desplazarse a la región es la búsqueda de trabajo, hecho que confirma la condición de San Quintín como polo de atracción migratoria y de sus pobladores como inmigrantes laborales.

Tabla IV.XXI. Características generales de migración en las localidades El Rosario de Arriba, Nuevo Uruapan, Punta Baja y El Rosario de Abajo.

Características Generales	Localidades				
	Rosario de Arriba	Nuevo Uruapan	Punta Baja	Rosario de Abajo	Total
Migración					
Población nacida en la entidad	1252	428	11	357	2048
Población nacida fuera de la entidad o país	383	270	8	52	713
Población de 5 años y más residente en la entidad en 1995	1363	601	14	344	2322
Población de 5 años y más residente en otra entidad o país en 1995	55	19	1	5	80
Lengua indígena					
Población de 5 años y más que habla lengua indígena	53	18	0	15	86
Población de 5 años y más que habla lengua indígena y no habla español	2	0	0	1	3
Población de 5 años y más que habla lengua indígena y habla español	47	18	0	14	79

Fuente: INEGI, 2010.

▪ **Población Económicamente Activa.**

La mayor parte de la población económicamente activa del Municipio, especialmente los que dependen directamente de recursos naturales, no tienen ingresos fijos. Estos dependen de la cantidad y el valor de sus aprovechamientos. Sólo los empleados públicos y de servicios tienen salarios fijos. Según datos del INEGI, el grueso de la población se ubica en los rangos de ingreso de 1 a 5 salarios mínimos.

El municipio de San Quintín tiene una población económicamente activa (PEA) de 67.3% de los cuales 61.0 % corresponde a hombres y 39.0 % es de mujeres (INEGI, 2020).



Características económicas

Población económicamente activa (PEA)*

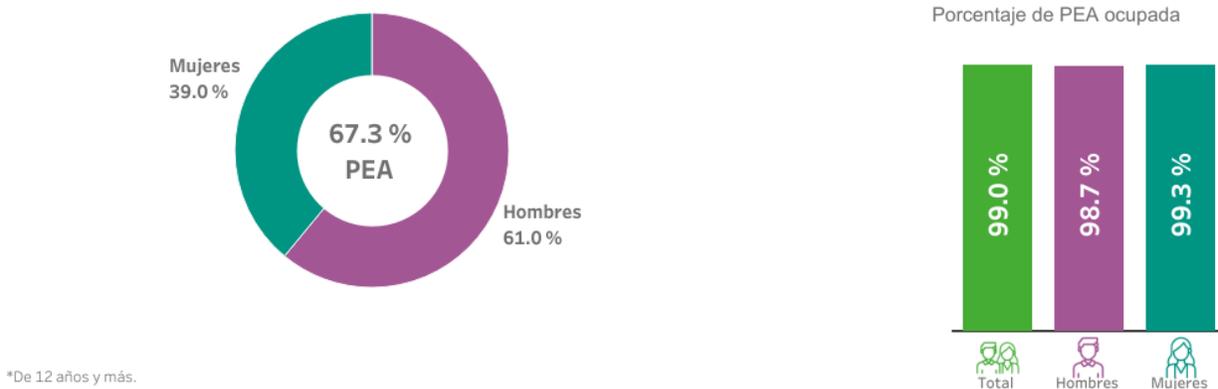


Figura IV.25 Población Económicamente Activa de San Quintín.

La zona de El Rosario registro una PEA de 885 habitantes con una PAE masculina es de 618 y femenina es de 267 habitantes. De estos 885 habitantes es población ocupada, mientras que los 23 restantes se encuentran desocupada, lo que representa un 2.59% del PEA. Por último, la PEI es de 722 habitantes (INEGI, 2010).

Tabla IV.XXII Población económicamente activa

Características Generales	Localidades				
	Rosario de Arriba	Nuevo Uruapan	Punta Baja	Rosario de Abajo	Total
Población ocupada que no recibe ingreso por trabajo	5	8	0	2	15
Población ocupada que recibe menos de un salario mínimo mensual de ingreso por trabajo	53	22	0	4	79
Población ocupada que recibe 1 y hasta 2 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	218	92	3	42	355
Población ocupada con más de 2 y hasta 5 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	220	76	1	38	335
Población ocupada que recibe más de 5 y hasta 10 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	64	13	0	8	85
Población ocupada con más de 10 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	16	2	0	16	34
Población que no trabajó en la semana de referencia	25	20	0	22	67
Población ocupada que trabajó hasta 32 horas en la semana de referencia	229	55	3	41	328
Población ocupada que trabajó de 33 a 40 horas en la semana de referencia	136	33	1	18	188
Población ocupada que trabajó de 41 a 48 horas en la semana de referencia	87	95	0	20	202
Población ocupada que trabajó más de 48 horas en la semana de referencia	106	15	0	13	134

Fuente: INEGI, 2010.

Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil).

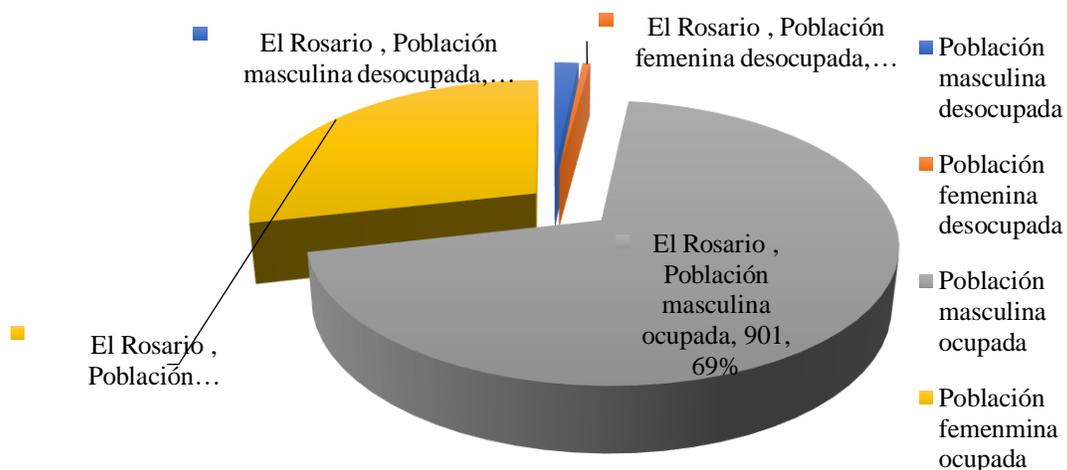


Figura IV.26 Proporción por sexos de la población económicamente ocupada y desocupada de las localidades que conforman “El Rosario”.

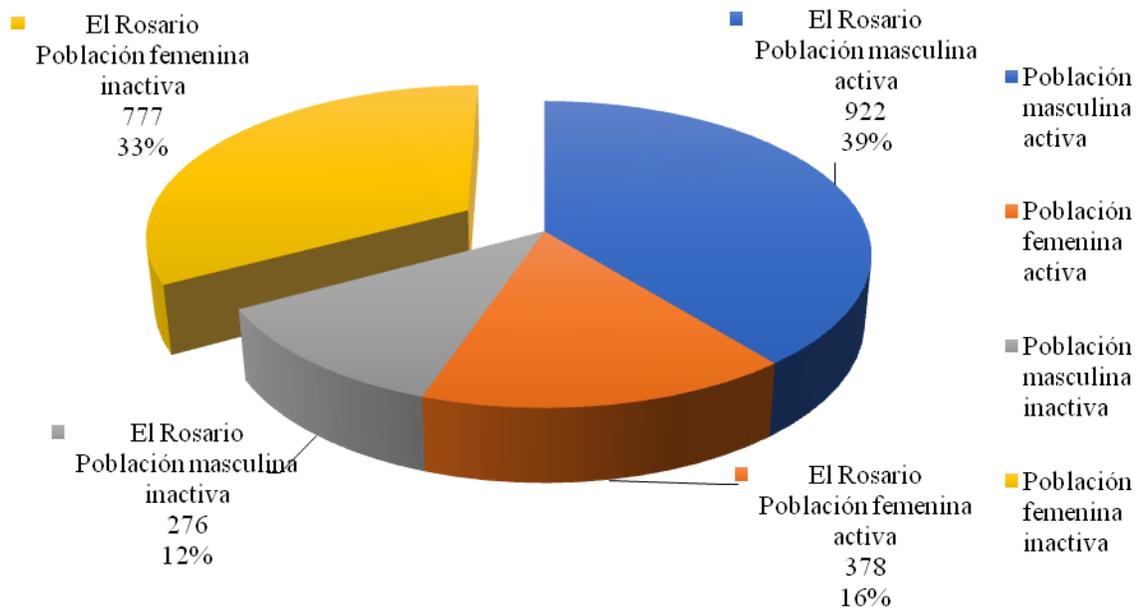
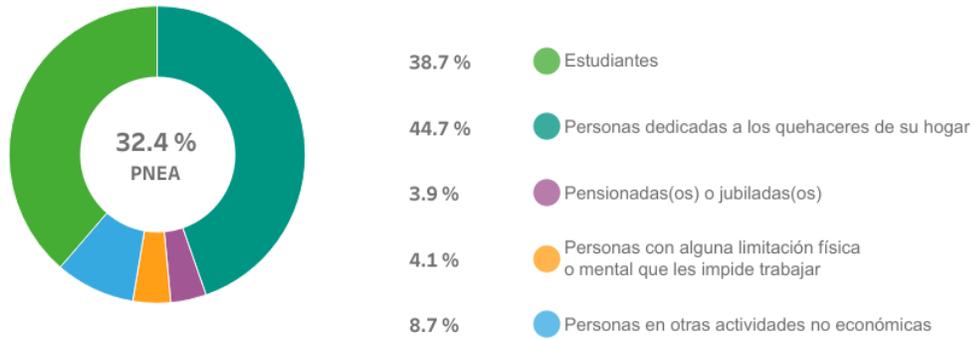


Figura IV.27 Proporción por sexos de la población económicamente activa e inactiva de las localidades que conforman "El Rosario".

▪ Población económicamente inactiva.

Con base en estadísticas del INEGI, se evidencia que un porcentaje considerable de la población se encuentra desocupada e inactiva económicamente, lo que quiere decir que no tienen trabajo o no estaban trabajando durante el censo. Dentro de las actividades proyectadas se prevé que localidades aledañas al lugar sean beneficiadas por la generación de nuevos empleos.

El 32.4% de las personas en el municipio es población no económicamente activa (PNEA). De los cuales las actividades más realizadas son dedicadas a los quehaceres del hogar (44.7%), estudiantes (38.7%) y personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar (4.1%).



Porcentaje de la población con condición de actividad no especificada* 0.3%.

Figura IV.28 Población no Económicamente Activa de San Quintín.

Tabla IV.XXIII. Características económicas de los poblados que constituyen la localidad de El Rosario.

Estatus de población	El Rosario de Abajo	El Rosario de Arriba	La Bocana	Nuevo Uruapan	Punta Baja	Ej. Valle Tranquilo
Económicamente activa	161	724	10	374	6	25
Económicamente no activa	145	577	11	285	1	34
Ocupada	158	704	10	369	6	25
Desocupada	3	20	0	5	0	0

Fuente: INEGI, 2010.

De las personas que presentan alguna limitación física o mental (5.4%) el mayor porcentaje se concentra en personas mayores a 60 años (23.3%).

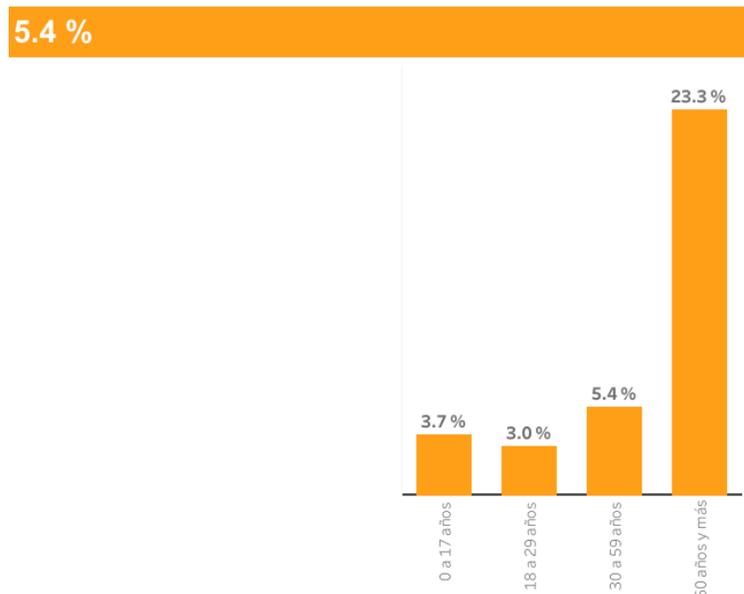


Figura IV.29. Población con alguna discapacidad en San Quintín.

▪ **Distribución de la población activa por sectores de actividad.**

SECTOR PRIMARIO

AGRICULTURA. El uso agrícola es el que más predomina en el valle, esto se debe a las grandes extensiones de hectáreas cultivadas para la producción hortícola, cuya superficie es de 25,563-76-43.70 ha (cultivo anual, temporal y áreas agrícolas sin sembrar), que representan el 37.15 % del total de la extensión del valle. La producción agrícola se basa en cultivos que son de exportación principalmente; tomate, fresa, calabacita, pepino, apio, cebollín, entre otros, dirigidos al mercado de los Estados Unidos.

La producción agrícola en la Región San Quintín cuenta con 47,000 ha de tierras de cultivo, de las cuales 32,000 ha son de temporal y 15,000 ha de riego. Los cultivos se realizan principalmente en los campos que se encuentran entre los poblados de Camalú a El Rosario, y los mayores volúmenes de cultivos perennes y estacionales se producen en el Valle de San Quintín.

Los cultivos de temporal son en mayor cantidad en la estación de otoño-invierno, mientras que los cultivos de riego se incrementan en la estación de primavera-verano.

GANADERIA. La ganadería es un sector que no tiene un fuerte impacto en la economía regional. Las características naturales de la costa del estado son la base de actividad pecuaria extensiva e intensiva. En la zona costa se localiza el área de agostadero con un índice de 34 ha por cabeza de ganado.

Las actividades se concentran en el ganado bovino -principalmente de carne-, caprino, porcino, ovino y también avícola y apícola.

En el Valle de San Quintín se localizan las asociaciones locales de ganaderos Santo Domingo, Vicente Guerrero y San Quintín.

Hasta 1994, la Secretaría de Fomento Agropecuario del Estado (SFA), realizaba los censos ganaderos, con base en el trámite de revalidación anual de las Patentes Ganaderas que expide la SFA por productos y por Asociación Ganadera.

ACUACULTURA Y PESCA. La acuicultura se realiza específicamente en las bahías Falsa y San Quintín, ésta, abarca una superficie aproximada de 800 ha que representa el 23% del complejo lagunar y el producto principal es el ostión. Las especies que se manejan en ambas bahías tienen un alto valor económico y una excelente aceptación en el mercado internacional como: ostión, mejillón, abulón, y algas.

La laguna costera formada por las bahías Falsa y San Quintín, es única en su tipo, siendo la cuarta más productiva a nivel mundial, debido a las condiciones oceanográficas con que cuenta y aunado a las facilidades que la nueva Ley Federal de Pesca otorga para la participación del sector privado, la convierten en un lugar idóneo para el desarrollo de la maricultura.

Estudios realizados en la bahía, estiman que este cuerpo de agua tiene un potencial acuícola de 3,000 ha de las cuales, hasta el momento, solo se ocupan alrededor de 800 ha.

SECTOR SECUNDARIO. AGROINDUSTRIA.

La industria ocupa 70-00-00.00 ha de las cuales, 2-72-88.04 ha que representa el 48% del total de la industria, se localiza en las áreas urbanas. En primer lugar, se destaca la zona de empaques en la Col. Vicente Guerrero que colinda con la zona residencial del poblado, lo cual permite establecer las incompatibilidades de usos que se han generado. Por otra parte, es notable la ubicación de empresas de alto riesgo diseminadas a lo largo de la carretera y de ranchos que están considerados por los gobiernos federal y estatal como generadores de residuos peligrosos.

MINERIA

La actividad minera provoca impactos puntuales en los ecosistemas por lo que las operaciones deberán aplicar estrictos programas de prevención y mitigación de impactos negativos buscándose esquemas de explotación ambientalmente responsables. Por ello, los responsables de llevar a cabo estas actividades deberán tener dentro de sus objetivos el proteger la salud humana, el medio ambiente y el mantenimiento de la estabilidad física y química.

En el Valle de los Cirios existen 138 concesiones mineras (Secretaría de Economía, 2011). Con un interés en la exploración para identificar minerales susceptibles de aprovechamiento. Actualmente destaca el proyecto de aprovechamiento de mineral de cobre de la Compañía Minera El Arco.

Los recursos más utilizados comercialmente en el Valle de los Cirios son los minerales metálicos y los materiales pétreos tales como: Piedra bola (en la Zona Federal Marítimo Terrestre al noroeste del Valle de los Cirios) ónix, cantera, laja, grava y arena. Estos aprovechamientos son de épocas recientes y se han dado en pequeña escala. Los más destacados son la explotación de ónix en El Mármol, escoria volcánica en Bahía San Quintín y piedra bola en el litoral de la Bahía El Rosario. Piedra Bola. La zona de explotación comprende 10 km. de zona costera de bancos de piedra bola que son extraídas en muchas zonas de San Quintín de manera irregular, desde las playas de La

Chorera hacia el norte hasta el Ejido Leandro Valle; en los Ejidos Zarahemla y Leandro Valle se explota en pocas cantidades, así como en el litoral de la Bahía El Rosario.

SECTOR TERCIARIO.

COMERCIO. El uso comercial está constituido por 47.23-26.53 ha que representa el 1.60 % del área urbana total y se ha dado en varias zonas a lo largo de la Carretera Transpeninsular. Concentrándose principalmente en el Valle de San Quintín con el 0.75 % en la Col. Vicente Guerrero-Poblado Zapata concentra y el 0.85% en el tramo San Quintín-Lázaro Cárdenas. En la Zona de El Rosario también se tiene una pequeña participación.

El comercio distribuido a lo largo de la carretera se ha caracterizado por estar conformado sobre una vialidad que no reúne los requisitos para ser considerada como vía urbana de tránsito local, en la cual se ha generado el desarrollado comercial sin tomar en cuenta los equipamientos existentes de educación, administración pública, salud, industrial, militar, entre otros.

Se define como subsistema comercio al conjunto de equipamiento donde se distribuyen y comercializan al menudeo mercancías y productos básicos. El subsistema se compone básicamente por los mercados municipales, tianguis o mercados sobre ruedas, así como por los establecimientos comerciales del sector público.

La función principal de este subsistema es el de hacer llegar el conjunto de productos básicos alimenticios a la población de las colonias populares, agilizar la comercialización de estos extendiendo la cobertura del servicio, así como propiciar las condiciones más adecuadas para la integración y desarrollo internos de los asentamientos humanos.

ABASTO: Es el conjunto de equipamientos donde coincide el comercio al mayoreo y menudeo para la realización de operaciones de compraventa de mercancías y productos de consumo básico y opera a través de dos fases:

ACOPIO: Constituye la fase inicial de concentración y normalización de los productos agropecuarios en centros de acopio para propiciar la rápida contratación y venta.

Abasto: Esta fase es posterior a la concentración de productos agropecuarios y se realiza en los principales centros urbanos para asegurar la disponibilidad y oferta de los productos. Por lo anterior, las principales funciones de este elemento son las de concentrar y almacenar los productos mediante la selección, lavado y refrigeración de éstos, así como la de garantizar la concentración regional de productos para el abastecimiento de los centros urbanos.

TURISMO. Las áreas destinadas a las actividades y servicios turísticos ocupan 92-26- 59.50 ha, en ellas se incluye principalmente los predios del fraccionamiento Costa Brava, donde se han construido casas para el turismo que proviene de los Estado Unidos, el área del Molino Viejo y el antiguo Panteón Inglés. Requieren mención especial los atractivos turísticos naturales e histórico - culturales con que cuenta el valle, pero la incipiente actividad turística se ha visto limitada por la dispersión de los lugares de atracción, por la escasa o nula infraestructura que permita proveer de servicios de calidad a los turistas y por las condiciones de deterioro que presenta la carpeta asfáltica de la Carretera Transpeninsular, disminuyendo la afluencia turística (SAHOPE, 1998).

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA. El subsistema está integrado por elementos que sirven tanto a la función propiamente administrativa, como a las de seguridad y justicia. Las funciones y actividades que desarrolla para la administración pública facilitan las funciones del gobierno. Así mismo, los elementos responden a los requerimientos que plantea el sistema político administrativo del país en sus tres órdenes de gobierno, el municipal, el estatal y el federal.

Aunque las instalaciones de este equipamiento se encuentran dispersas, es en el área de San Quintín-Lázaro Cárdenas donde se localiza la mayoría de estas, situación que amerita la construcción de un Centro Administrativo que agrupe los tres órdenes de gobierno, para ser más eficiente el servicio a la población.

INFRAESTRUCTURA. La infraestructura está conformada por los sistemas de redes de captación y conducción para proveer a la población de los servicios básicos como electricidad, agua potable, alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial, alumbrado público y pavimentación. Así mismo, la disponibilidad y acceso a estos servicios son factores que elevan la calidad de vida de la población.

SERVICIOS PÚBLICOS. La superficie ocupada por los servicios de infraestructura (agua) comprende el 35.52% de las áreas urbanas ocupadas. No existen redes de drenaje sanitario, de infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales y falta un inventario que permita establecer las características en que se encuentra la red de agua. Se estima que la dotación del servicio de agua entubada no responde a la demanda actual. Por otra parte, el servicio de energía eléctrica es el que presenta una mayor cobertura.

Este equipamiento está constituido por la seguridad pública, la recolección y disposición final de la basura, centrales de bomberos y cementerios de propiedad municipal. Estos elementos son importantes para la conservación del medio ambiente y de su buen funcionamiento, depende la limpieza de los centros urbanos.

ELECTRICIDAD. De los servicios con que cuenta San Quintín, el de electricidad, que en forma general es muy alto en la entidad, pues es un criterio de prioridad Federal dar acceso a este servicio al mayor volumen de población, sin embargo, el servicio no cubre a la mayor parte de los asentamientos humanos.

El abastecimiento de energía eléctrica proviene de la planta termoeléctrica localizada en Rosarito, a través de una subestación denominada San Quintín, ubicada en la Colonia Vicente Guerrero con capacidad de 115/34.5 kv (20mva) y otra localizada en la Col. Nueva Era, denominada San Simón con capacidad de 115/34.5 kv (10mva), la capacidad total es de 30mva. A partir de estas subestaciones se ramifican las líneas de distribución hacia los poblados localizados en todo el valle. La Región de San Quintín depende exclusivamente de la línea que proviene de la planta localizada en Rosarito para suministrar de energía eléctrica a los poblados localizados en el valle, por lo anterior, se recomienda tomar medidas preventivas y elaborar los estudios de factibilidad para la construcción de una termoeléctrica en la región, para abastecer la zona Sur de la Entidad, sin tener que depender del suministro de energía eléctrica de la planta ubicada en Rosarito, previo estudio de evaluación ambiental.

AGUA POTABLE. El suministro de agua en la región se da por medio del abastecimiento por los acuíferos para abastecer de agua a la población.

COMUNICACIONES. Los servicios que ofrece el equipamiento de este subsistema están encaminados a ofrecer los servicios de comunicación entre personas, instituciones y los grupos sociales, cuyo objetivo principal es el de apoyar el desarrollo socioeconómico, facilitar la convivencia social y propiciar la integración de la población en general, a través de los medios de correo, telégrafo, radio y teléfono.

Este rubro prácticamente cubre las normas establecidas, no obstante, las localidades se encuentran muy dispersas y la población tiene que acudir a San Quintín para utilizar este medio; además, estos núcleos urbanos concentran los siguientes elementos: correo, telégrafo, Red Tel, telefonía celular, radio 2 m y multibanda, no existe servicio de televisión siendo suplido por el sistema parabólico vía satélite.

TRANSPORTE. Los elementos que integran este subsistema son importantes para apoyar los servicios de transportación de mercancías y de la población, cuyo objetivo es impulsar el desarrollo de las actividades productivas, de comercialización, apoyar la movilización y distribución de

personas en el territorio. La idea fundamental es propiciar una mejor organización del movimiento vehicular en los centros de población y optimizar el transporte entre éstos.

La problemática del transporte en San Quintín se acentúa en el sector particular, ya que opera sin ninguna supervisión ni regulación alguna y las unidades que se utilizan para el movimiento de los trabajadores agrícolas, son en camiones de redilas, de carga, de volteo y otros, los cuales no cumplen las normas de trámite y transporte y ponen en peligro la seguridad e integridad de los trabajadores.

Como no existen vías alternas, la movilización se efectúa sobre la Carretera Transpeninsular, y hacen las paradas en acotamiento de la vía federal. Las unidades del servicio público estatal están reguladas, pero no supervisadas con un servicio a través de la Carretera Transpeninsular. Por otra parte, se dispone de dos terminales de autobuses foráneos.

VIALIDADES. Las vialidades urbanas con excepción de la Carretera Transpeninsular se carecen de una estructura vial que permita integrar la parte este y oeste de los poblados y la ausencia en la continuidad de calles y avenidas internas que permitan la comunicación norte-sur. En este sentido y debido a sus características, la carretera ha fragmentado las localidades urbanas convirtiéndose en un elemento de riesgo, por la falta de adecuadas intersecciones y correcto señalamiento.

▪ **Factores socioculturales.**

En cuanto a la oferta cultural del Municipio, es la Dirección de Educación y Cultura la que coordina los esfuerzos de las Casas de Cultura; la de San Quintín y la de la Colonia 17 de Abril y El Centro Estatal De las Artes, donde se promueven diversos componentes de las artes como la danza, música, pintura, talleres literarios y diversas actividades relacionadas a la promoción de las ciencias. Los programas a los que se les da seguimiento son de promoción y difusión cultural, talleres culturales y cursos de verano. El centro cultural más cercano al sitio del proyecto se encuentra en San Quintín, donde se exponen diversas actividades relacionadas a la cultura, como es el caso de diversas obras de teatro, lecturas en voz alta, cuenta cuentos, así como diversas expresiones musicales, siendo de admisión libre muchas de ellas.

El área considerada para el desarrollo del proyecto no incluye sitios considerados patrimonio histórico para la localidad de El Rosario, de manera que el desarrollo del proyecto descrito no causa complicaciones a los recursos ni actividades que en él se realicen. Sin embargo, se recomienda observar los siguientes lineamientos generales:

Disminuir los posibles impactos generados mediante el desarrollo del presente proyecto, a través del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación establecidas en las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental.

Coordinar los programas de conservación, protección y educación ambiental derivados de la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental. Incrementar la generación de beneficios para la región y sus pobladores mediante acuerdos de desarrollo social, que sean compatibles con la conservación.

Tabla IV.XXIV. Localidades posiblemente beneficiadas.

Localidad	Distancia aproximada al polígono de interés.
Bahía de los Ángeles	170 km
Cataviña	40 km
Costeño	218 km
Ejido José María Morelos	117 km
Ejido Villa Jesús María	184 km
Punta Prieta	122 km
Santa Rosalíta	137 km

IV.2.2.4 Paisaje

Análisis del paisaje.

El paisaje se define como el estudio de las interrelaciones físico - biológicas que gobiernan las diferentes unidades espaciales de una zona o región. Dicho en otras palabras, es una parte del espacio sobre la superficie terrestre, la cual consiste de un complejo de sistemas formado por el medio físico (suelo, agua, aire), el medio biológico (plantas y animales), los seres humanos y por una fisonomía particular que en conjunto constituyen una entidad reconocible.

Criterios para describir el paisaje.

Fragilidad del paisaje

Corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas. Factores que la contribuyen:

- Pendiente del terreno
- Vegetación local
- Fauna local
- Singularidad del paisaje

- Accesibilidad

Vulnerabilidad del paisaje

La vulnerabilidad se mide en función de la capacidad del paisaje para absorber los impactos provocados por las actividades humanas y está en función de los factores:

- La vegetación nativa
- La fauna nativa
- Las condiciones hidrogeológicas
- La ubicación del área

Visibilidad del paisaje

Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, se utilizan datos topográficos como altitud, orientación, pendiente, entre otros. La visibilidad puede evaluarse calculando la cuenca visual, la cual engloba todos los posibles puntos de observación desde donde la acción es visible. También pueden determinarse zonas homogéneas tanto del punto de vista de la visibilidad, como tomando en cuenta la morfología, la cubierta vegetal y la espacialidad del paisaje.

Estética del paisaje

La estética del paisaje es uno de los aspectos que presentan más dificultad para su interpretación y medición, ya que depende de ello, las condiciones intrínsecas, cognitivas y culturales, del o los observadores, generalmente se aplican instancias de grupos para definir la estética del paisaje.

Calidad del paisaje

La calidad del paisaje está en función de los distintos factores enumerados anteriormente y se define mediante el siguiente algoritmo:

$$Cp = f(F + VU + VI + E)$$

Donde:

Cp = calidad del paisaje

F = fragilidad del paisaje

VU = vulnerabilidad del paisaje

VI = visibilidad del paisaje

E= estética del paisaje

Metodología

Se establecieron 8 puntos de observación en sitios dentro del polígono, propuesto para el desarrollo del proyecto (ver Puntos de observación) debido a que aun cuando se encuentran cuatro estratos diferenciados en la zona de estudio, cada uno de estos, visiblemente son homogéneos, desde donde se obtuvieron las fotografías al nivel de piso con el objetivo de caracterizar los elementos o rasgos actuales.

Evaluación

Se analizaron los criterios particulares de evaluación de la calidad del paisaje en los alrededores del sitio de estudio. Posteriormente se identificaron los posibles cambios que ocurrirían como resultado de la construcción y operación de cada elemento del desarrollo turístico en cuestión.

1. Fragilidad del paisaje

Pendiente del terreno: de manera general se presenta una pendiente homogénea dentro del sitio del proyecto. La topografía de la zona de estudio corresponde a una planicie costera sin pendientes pronunciadas. De lo anterior, se asume una menor irregularidad que propiciaría menor fragilidad del paisaje, ya que aun cuando presenta diferentes estratos de vegetación, ninguno de éstos presenta una diversidad significativa.

- Vegetación local: el sitio del proyecto actualmente se encuentra dotado de vegetación nativa en buen estado de conservación en cuanto a intervención antrópica. Sin embargo, de acuerdo con los estudios florísticos realizados de la vegetación presente en el predio, se muestra una baja abundancia y diversidad, por lo que se puede interpretar que existe una menor fragilidad del paisaje.

- Fauna local: actualmente se registra poca intervención humana dentro del polígono del predio, lo que ha permitido la presencia de fauna nativa con una baja o nula perturbación, mismo que propicia su estadía en el sitio.

- Singularidad del paisaje: se distingue una unidad homogénea en los diferentes estratos que componen la zona de interés (planicie y grietas arenosas donde predomina la vegetación halófila, las partes bajas donde se ubica vegetación transicional halófila-matorral costero, en escurrimiento donde se distribuye flora preferentemente riparia y en lomeríos donde la vegetación marcada

corresponde a matorral costero rosetófilo) todos estos en buen estado de conservación en cuanto a la intervención antropogénica. Asimismo, se distinguen caminos y veredas. Esta particularidad de presentar un paisaje singular implica una menor fragilidad del mismo.

- Accesibilidad: a la zona del proyecto se puede acceder de manera limitada por vía terrestre.

Una menor accesibilidad provoca una menor fragilidad.

2. Vulnerabilidad del paisaje

- La vegetación nativa: (ver fragilidad del paisaje)
- La fauna nativa: (ver fragilidad del paisaje)
- Las condiciones hidrogeológicas: en el sitio del proyecto se localiza como rasgo hidrológico principal el Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando (cubre aproximadamente el 12.4% del total de la Región Hidrológica No.1), cuya subcuenca Cañón San Vicente baja y drena al este en alguna sección de la partes bajas del sitio de interés. Este escurrimiento no es considerado intermitente debido al bajo aporte proveniente de las precipitaciones.

3. Visibilidad del paisaje

- Cuenca visual: dentro del área de estudio se presentan unos escurrimientos provenientes de la subcuenca Cañón San Vicente que se interrumpen en las partes bajas de la superficie a un poco más de 400 metros de la línea de costa, donde predominan las planicies y grietas arenosas con vegetación de tipo halófito al nivel de costa, con una amplia adaptación a bajos niveles de precipitación y altas temperaturas.

4. Estética del paisaje

- Áreas naturales y parques: se encuentra dentro de Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Valle de los Cirios.
- Elementos urbanos únicos como edificios con valor histórico, arquitectónico o cultural: no hay en la zona de estudio.
- Sitios para el disfrute del paisaje: en la zona este, particularmente en la línea de costa.

Tabla IV.XXV. Identificación de impactos y determinación cualitativa de la calidad del paisaje.

Criterio	Escala Nominal	PO1		PO2		PO3		PO4		PO5		PO6		PO7		PO8	
		A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
1. Fragilidad del paisaje																	
Pendiente (topografía irregular)	Alta- Media - Baja	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
Vegetación local	Presente - Ausente	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Singularidad del paisaje	Alta- Media - Baja	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B
Accesibilidad	Alta- Media - Baja	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
2. Vulnerabilidad del paisaje																	
Vegetación nativa	Presente - Ausente	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Fauna nativa	Presente - Ausente	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Condiciones hidrogeológicas	Presente - Ausente	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
3. Visibilidad del paisaje																	
Cuenca visual	Alta- Media - Baja	B	B	B	B	B	B	B	B	M	M	B	B	B	B	B	B
Zonas homogéneas	Presente - Ausente	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4. Estética del paisaje																	
Áreas naturales, parques	Presente - Ausente	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Elementos urbanos únicos	Presente - Ausente	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Sitio de disfrute	Presente - Ausente	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

PO: Puntos de observation

A: Antes de la construcción del proyecto.

D: Después de la construcción del proyecto

Descripción del Análisis.

- De acuerdo con el análisis realizado, se establece que dentro del sitio propuesto para el desarrollo del proyecto se presentará una fragilidad media del paisaje, ya que aun cuando la topografía varía de un sitio al otro, no se exponen pendientes muy marcadas que corresponden principalmente las de lomeríos bajos. Aunado a que la mayor parte de la topografía se conservara ya que resulta conveniente en los que será el campo del golf y en el inmobiliario turístico resulta adecuado conservar dichas pendientes para favorecer la vista al mar.

- En cuanto a la vegetación que presenta naturalmente baja diversidad de especies, puede mejorar con la introducción de especies nativas en etapas posteriores que serán empleadas en áreas verdes y en asociación con otras especies en jardines del predio.

- La vegetación natural del predio se verá afectada principalmente por la preparación y construcción de las diferentes obras y actividades ligadas al proyecto. Lo anterior debido a que se ocupará el suelo para la instalación de los elementos del proyecto y las diversas obras de apoyo, lo cual demandará la remoción total o parcial de la vegetación en los sitios de impacto.

- El rescate de especies susceptibles, aún y cuando no sean consideradas como especies bajo protección, serán reubicadas en un área específica de resguardo temporal, donde se asegurará su sobrevivencia. Posteriormente serán usadas como parte del diseño de paisaje, o bien para reforestar áreas desprovistas de vegetación.

- El elemento que podría provocar un mayor grado de fragilidad es la accesibilidad, ya que se generarán cambios significativos dentro del sitio del proyecto, ya que actualmente se puede decir que es una zona poco perturbada.

- Particularmente, en el análisis de la vulnerabilidad del paisaje, se puede concluir que la vegetación nativa permanece “conservada”, lo que propicia la presencia de especies faunísticas dentro del área. Sin embargo, en la etapa posterior de construcción y operación del desarrollo turístico la abundancia de especies florísticas será reducida, aunque no significativamente, ya que su abundancia y diversidad es baja, por lo que esta situación podría mejorar significativamente en cuanto a la diversidad al contemplarse como parte integral del proyecto zonificaciones de áreas verdes y jardines. Por su parte la fauna será sometida a un mayor estrés por la pérdida de hábitat cuyo efecto negativo podrá ser compensado indirectamente con la zonificación de áreas verdes dentro del proyecto.

- Las condiciones hidrogeológicas permanecen estables actualmente, por lo que de acuerdo al diseño arquitectónico se pretende respetar los escurrimientos naturales, evitando bloqueos dentro del sitio propuesto para el desarrollo del proyecto, e inclusive a nivel del sistema ambiental.

- Actualmente la cuenca visual es media por la presencia de escurrimientos dentro del sitio de interés, además de que presenta muy pocas áreas alteradas. De acuerdo con el plano arquitectónico se propone conservar la visibilidad del sitio, destacando los atractivos naturales que existen en la zona.

- Existirá una transformación en el paisaje, pasando de ser un terreno natural a uno con gran actividad antropogénica.

Puntos de observación para el estudio de medio perceptual.



PO 1. Vista al oeste del predio en el estrato de planicie arenosa.



PO 2. Vista al noreste del predio donde se aprecia suelo agrietado arenoso.



PO 3. Vista al noroeste del predio donde se muestra suelo arenoso agrietado



PO 4. Vista al sureste del predio en suelo agrietado arenoso.



PO 5. Vista al oeste donde se muestra escurrimiento.



PO 6. Vista al noroeste del predio se muestra vegetación transicional halofila-matorral costero.



PO 7. Vista al oeste frente al mar, desde lomerío bajo con vegetación correspondiente a matorral costero.



PO 8. Vista al este en parte baja de lomerío donde se muestra el estrato de vegetación matorral costero.

IV.2.2.5 Análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la vegetación forestal.

El suelo es un cuerpo natural creado por fuerzas naturales, que actúan sobre materiales naturales, generalmente, se divide en niveles de elementos minerales y orgánicos, de profundidad variables, los cuales difieren del material original que hay debajo de estos, en morfología, propiedades físicas, constitución, propiedades y composición química, así como en las características biológicas, y los componentes del suelo que son principalmente: material mineral, materia orgánica, aire del suelo y agua del suelo. El suelo, es un sistema complicado con propiedades físicas presentes en tres fases; a saber, sólida, líquida y gaseosa. Por lo tanto, la proporción de los cuatro componentes principales del suelo, varía mucho de acuerdo con las diferentes clases de suelo, con el lugar y con la profundidad de este, algunas propiedades físicas importantes de los suelos son la textura, la estructura, la densidad, la porosidad, el calor y la temperatura. Los suelos que forman la delgada cubierta exterior de la tierra, se han desarrollado, directa o indirectamente, a partir de los elementos minerales constituidos de la roca. A través de los elementos de intemperización, tanto físicos como químicos, activados por los agentes atmosféricos, las rocas se desintegran y se descomponen para producir material orgánico no fusionado que, a su vez y bajo

la influencia de procesos pedogénicos (de formación de suelo) se convierten por último en suelo. Normalmente se considera la intemperización como un proceso geológico esencialmente destructivo y principalmente físico-químico por naturaleza. Los procesos de intemperización son analíticos y conducen a la simplificación de sustancias, cuyos productos finales son simples y compuestos; por el contrario la formación de suelo es un proceso constructivo de naturaleza bioquímica que comprende ciertas influencias biológicas, que conducen al desarrollo de cuerpos complejos del suelo. El relieve es un factor principal en la formación de suelo puesto que modifica la erosión, el clima y la relación agua-aire del suelo. La vegetación, los microbios, los animales y el hombre influyen mucho en los procesos de formación de suelo.

Por lo anterior, la afectación sobre el proceso de formación de suelo se efectuará principalmente por la pérdida de la cobertura vegetal, remoción de suelo y relleno, que modifica superficialmente el relieve del terreno cuyo efecto se realizará de manera puntual y limitada, dada la naturaleza de la topografía, y que el origen de cambio de uso de suelo no intervendrá en la composición, ni modificará las condiciones ambientales elementales de formación de suelo.

Los factores fundamentales de la erosión son: la intensidad de lluvia, el tipo de suelo, la pendiente, la cubierta vegetal o los restos vegetales presentes en el suelo, la estructura del suelo en la capa superficial y la permeabilidad del subsuelo.

La erosión del suelo, en el sitio donde se pretende realizar el proyecto puede pronosticarse de acuerdo a lo publicado en el *Informe de la situación del medio ambiente en México*, en su compendio de estadísticas ambientales, indicadores clave y de desempeño ambiental Edición 2012, mismo que hace referencia a las siguientes evaluaciones de degradación del suelo: *Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1:1 000 000* (Semarnat y UACH, 2003) misma que fue desarrollada mediante un estudio indirecto sobre la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica a partir de información cartográfica principalmente de edafología y precipitación, así como modelos paramétricos alimentadas por algunas variables evaluadas en muestras de suelo, cuya estimación resultante es una medida de degradación potencial basado en un pronóstico de pérdidas, arrastre o transporte de partículas de suelo que tendría lugar en caso de no existir cubierta vegetal como efecto combinado de la lluvia, escurrimientos, vulnerabilidad y susceptibilidad a la erosión basada en las propiedades intrínsecas del suelo, etc; y la *Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1: 250 000* (Semarnat y CP, 2003) que a diferencia del anterior, se sustenta en un amplio muestreo en campo que permite determinar de manera directa cuatro procesos de degradación del suelo -erosión hídrica, erosión eólica, degradación física y química, así como sus causas, tipos específicos y niveles de afectación.

Metodología

La evaluación del grado de erosión o pérdida de suelo en la microcuenca se realizó con base a la metodología propuesta por Figueroa *et al*, (1992) quien emplea la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) (Wischmeier y Smith, 1965), para estimar y/o predecir las pérdidas de suelo promedio anuales. Este modelo empírico es una de las metodologías recomendada por el Natural Resources Conservation Service (NRCS) del Departamento de agricultura de los Estados Unidos y uno de los modelos más usado en la actualidad.

Este modelo, ayuda a predecir las variaciones en la erosión en función de los cambios en el uso y manejo del suelo y vegetación, a la vez que auxilia en la selección de éstos mediante la siguiente ecuación.

$$A = R K L S C P$$

Las variables se dividen en dos tipos, físicas o cuantitativas:

A = Monto de la pérdida de suelo [t ha-1]

R = Factor de erosividad de la lluvia en [MJ mm / ha hr año]

K = Factor de erosionabilidad del suelo en [t ha hr / ha MJ mm]

L = Factor del grado de longitud de la pendiente [adimensional]

S = Factor del grado de pendiente [adimensional]

Y las variables cualitativas:

C = Factor del manejo de vegetación [adimensional]

P = Factor de prácticas mecánicas en el manejo de la vegetación agrícola [adimensional]

Debido a que las variables cualitativas son factores manipulables o antropogénicos, los cuatro primeros factores, en conjunto, definen lo que se denomina erosión potencial, la cual es una condición teórica, bajo la cual el suelo no presenta protección alguna, y como su nombre lo indica es la condición máxima potencial de erosión para un punto o sitio dado. Por su parte los factores C y P son elementos atenuantes de la erosión potencial, por lo que una buena injerencia antropogénica sobre estos determina un terreno sustentable o en proceso de degradación.

FACTOR DE EROSIVIDAD POR LLUVIA, R

La erosividad de la lluvia es definida como la capacidad potencial de ésta para provocar erosión y es medida a partir de los índices de erosividad, de los cuales el de más aplicación es el índice EI30 propuesto por Wischmeier y es definido como el producto de la energía cinética total de la lluvia por la intensidad máxima en 30 minutos. Mide el efecto en que la erosión por salpicamiento y la turbulencia del flujo se combinan con el escurrimiento para remover las partículas del suelo separadas por éste (Figueroa *et. al.*, 1991). En pocas palabras es la suma de valores de erosividad de tormentas individuales, expresado como:

$$R = \sum_{i=1}^n (EI_3)_i$$

Dónde:

E = energía cinética de la lluvia en $\text{kg m (m}^2 \text{ mm)}^{-1}$

I30 = intensidad de la lluvia en 30 min en mm h^{-1} y

n = número de tormentas en el año

En el caso de México, se tiene un mapa de isoerosividad (Fig.VI.32), con información de 53 estaciones meteorológicas con periodos que varían de cuatro a once años (Cortés, 1991). Los promedios anuales encontrados para el índice EI30 van de 800 a 16,800 MJ mm / ha hr año. Dado el escaso número de estaciones con pluviógrafos en el país y la baja escala del plano, fue conveniente regionalizar las estaciones a fin de caracterizar áreas sujetas a condiciones similares de lluvia. De esta manera Cortés formó catorce regiones diferentes para la república, con referencia a la erosividad de la lluvia. Además, se generaron mediante análisis de regresiones ecuaciones que permiten la estimación del factor R de la EUPS en función de la lluvia anual para cada región.

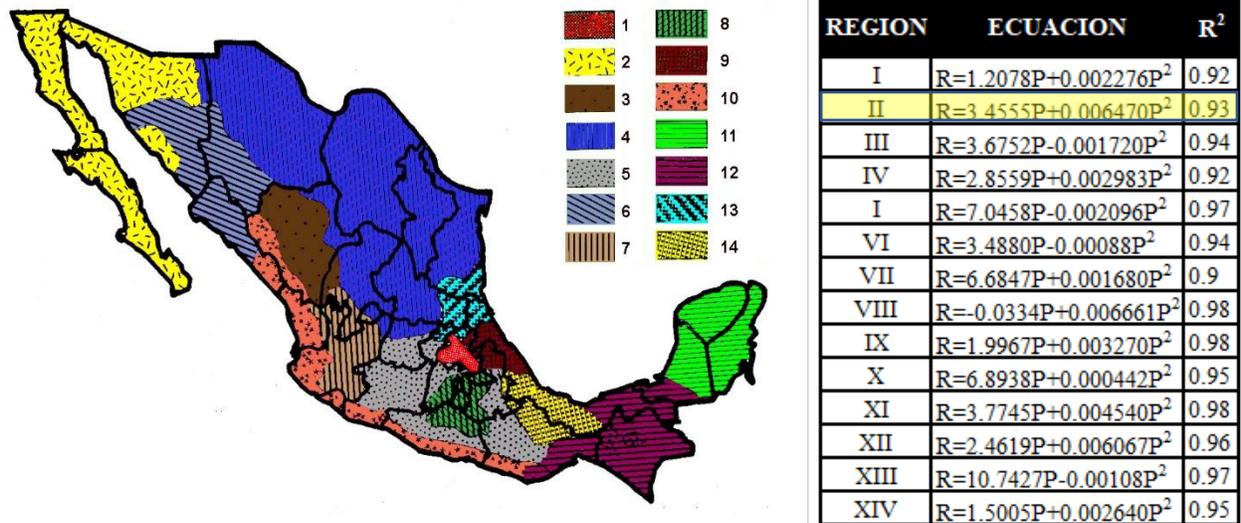


Figura VII.30. Mapa de erosividad y ecuaciones para estimar la erosividad de la lluvia (R) en las diferentes Regiones del país (Cortés 1991).

Debido a que la zona del proyecto se encuentra en la Región 2 le corresponde la siguiente Ecuación de Regresión:

$$R = 3.4555P + 0.006470P^2$$

Dónde:

R = Factor de erosividad de la lluvia (MJ mm / ha hr año)

P = Precipitación (mm año⁻¹)

Los Datos de Precipitación Total Anual, se obtuvo de la página del Servicio Meteorológico Nacional, de la Comisión Nacional del Agua en combinación con las Isoyetas ya elaboradas por INEGI (IV.2.2.1 Medio abiótico/ Clima/ Tipo de clima). Para este caso se utilizaron los datos normalizados de las estaciones climatológicas de la zona 2025 para la fecha de 1981-2010. Por lo que el resultado de la aplicación de la fórmula:

$$R = 3.4555(122.6) + 0.006470(122.6)^2$$

Al realizar este cálculo para nuestro proyecto se obtuvo una Erosividad de la lluvia **R= 520.89 MJ mm / ha hr año.**

FACTOR DE EROSIONABILIDAD DEL SUELO, K

La erosionabilidad del suelo indica la susceptibilidad de un suelo a la erosión y está influida por algunas propiedades de los mismos, tales como distribución del tamaño de las partículas primarias,

materia orgánica, estructura del suelo, óxidos de hierro y aluminio, uniones electroquímicas, contenido inicial de humedad y procesos de humedecimiento y secado (Cook, 1936),

Método para determinar el factor K de erosionabilidad de la EUPS

En 1971 Wischmeier *et al.* elaboraron un nomograma que permite evaluar el factor K (t ha hr / MJ mm ha) a través de la proporción en porcentajes de limos, arenas y materia orgánica del suelo, sin embargo, en la actualidad resulta muy sencillo aplicar dicha expresión a un sin número de unidades edafológicas mediante hojas de cálculo ya establecidas por la FAO. Mediante la unidad de clasificación del suelo FAO/UNESCO se clasificó el tipo de suelo dominante como Solonchak ortico con textura media ($Z_o/2$); y Regosol eutrico con textura media ($Re+Rc/2$). La ventaja de este método es su sencillez y en la disponibilidad de la información, considerando que los mapas de edafología escala 1: 250,000 publicados por la INEGI, contienen esta información (unidad de suelo, grupo textural y fase gravosa o pedregosa).

Una vez encontrada la clasificación del tipo de suelo (Leptosol de textura media) que se encuentra en la zona del proyecto es principalmente se le asigna el valor del factor K de erosionabilidad correspondiente, el cual en nuestro caso es de:

$$K= 0.04$$

Tabla IV.XXVI. Valores del Factor K, para cada Tipo de Suelo, según la Clasificación de FAO.

OREDEN	TEXTURA			OREDEN	TEXTURA			CLASIFICACION FAO	
	G	M	F		G	M	F		
A	0,026	0,04	0,013	N(d,e,b)	0,026	0,04	0,013	ACRISOLESQ	A
Af	0,013	0,02	0,007	O(d,e,x)	0,053	0,079	0,026		
Ag	0,026	0,04	0,013	P	0,053	0,079	0,026	CAMBISOLES	B
Ab	0,013	0,02	0,007	P	0,026	0,04	0,013		
Ao	0,026	0,04	0,013	N(d,e,b)	0,013	0,02	0,007	CHERNOZEM	C
Ap	0,053	0,079	0,0296	O(d,e,x)	0,013	0,02	0,007		
B	0,026	0,04	0,013	P	0,053	0,079	0,026	PODZOLUISOLES	D
Bc	0,026	0,04	0,013	P	0,053	0,079	0,026		
Bd	0,026	0,04	0,013	P	0,053	0,079	0,026	RENDZINAS	E
Be	0,026	0,04	0,013	P	0,026	0,04	0,013		
Bf	0,013	0,02	0,007	PI	0,026	0,04	0,013	FERRISOLES	F
Bg	0,026	0,04	0,013	Po	0,053	0,079	0,026		
Bh	0,0413	0,02	0,007	Pp	0,053	0,079	0,026	GLEYSOLES	G
Bk	0,026	0,04	0,013	Q(a,c,f,l)	0,013	0,02	0,007		
Bv	0,053	0,079	0,026	R	0,026	0,04	0,013	FEOZEM	H
Bx	0,053	0,079	0,026	Re	0,026	0,04	0,013		
C(g,h,b,l)	0,013	0,02	0,007	Rc	0,013	0,02	0,007	LITISOLES	I
D(d,e,g)	0,053	0,079	0,026	Rd	0,026	0,04	0,013		
E	0,013	0,02	0,007	Rx	0,053	0,079	0,026	FLUISOLES	J
F(a,b,o,p,r)	0,013	0,02	0,007	S	0,053	0,079	0,026		
G	0,026	0,04	0,013	Sg	0,053	0,079	0,026	KASTAÑOZEM	K
Gc	0,013	0,02	0,007	Sc	0,026	0,04	0,013		
Gd	0,026	0,04	0,013	So	0,053	0,079	0,026	LUISOLES	L
Ge	0,026	0,04	0,013	T	0,026	0,04	0,013		
Gh	0,013	0,02	0,007	Th	0,013	0,02	0,007	GREYZEM	M
Gm	0,013	0,02	0,007	Tm	0,013	0,02	0,007		
Gp	0,053	0,079	0,026	To	0,026	0,04	0,013	NITISOLES	N
Gx	0,053	0,079	0,026	Tv	0,026	0,04	0,013		
Gv	0,053	0,079	0,026	U	0,013	0,02	0,007	HISTISOLES	O
H(c,g,h,l)	0,013	0,02	0,007	V(c,p)	0,053	0,079	0,026		
I	0,013	0,02	0,007	W	0,053	0,079	0,026	PODZOLES	P
J	0,026	0,04	0,013	Wd	0,053	0,079	0,026		
Jc	0,013	0,02	0,007	We	0,053	0,079	0,026	ARENISOLES	R
Jd	0,026	0,04	0,013	Wh	0,026	0,04	0,013		
Je	0,026	0,04	0,013	Wm	0,026	0,04	0,013	REGISOLES	R
Jt	0,053	0,079	0,026	W	0,053	0,079	0,026		
Jp	0,053	0,079	0,026	Wx	0,053	0,079	0,026	SOLONETZ	S
K(h,k,l)	0,026	0,04	0,013	X(b,k,l,y)	0,053	0,079	0,026	SOLONCHAK	Sc
L	0,026	0,04	0,013	Y(h,k,l,t)	0,053	0,079	0,026	ANDISOLES	T
La	0,053	0,079	0,026	Z	0,026	0,04	0,013		
Lc	0,026	0,04	0,013	Zg	0,026	0,04	0,013	RANKERS	U
Lf	0,013	0,02	0,007	Zm	0,013	0,02	0,007		
Lg	0,026	0,04	0,013	Zc	0,026	0,04	0,013	VERTISOLES	V
Lk	0,026	0,04	0,013	Zt	0,053	0,079	0,026		

G = Textura Gruesa, M = Textura Media y F = Textura Fina.

FACTOR DE LONGITUD DE LA PENDIENTE, L

Este factor representa el efecto de la topografía sobre la erosión del suelo. La erosión aumenta conforme se incrementa la longitud del terreno (L) en el sentido de la pendiente y la inclinación de la superficie (S) se hace mayor (Figuroa *et al.*, 1991). Los dos efectos se evalúan en campo por separado y son considerados en la EUPS también en forma separada como L y S, aunque se recomienda considerarla como un solo factor LS

El factor L es definido como la distancia del punto de origen del flujo superficial al punto donde la pendiente decrece hasta que ocurre sedimentación o el escurrimiento entra a una red de drenaje o a un canal construido. Se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$L = [\lambda/22.13]^m$$

Dónde:

λ = Longitud de la pendiente proyectada en un plano horizontal (m)

m = Coeficiente que depende del grado de la pendiente (varía de 0.2 a 0.5 y es adimensional)

El factor S indica el grado de inclinación de la pendiente. La pérdida de suelo se aumenta más rápidamente con la inclinación de la pendiente que con la longitud (Wischmeier y Smith, 1978), siendo este factor más determinante que la longitud de la misma. El Factor S se evalúa:

$$S = \frac{H_f - H_i}{L} * 100$$

Donde:

S = Pendiente media del terreno (%).

H_i = Altura de la parte baja del terreno

H_f = Altura de la parte alta del terreno.

L = Longitud del terreno de punto H_f a punto.

En la zona del proyecto el relieve no varía de manera significativa, por lo que se tomó un perfil representativo de la zona para la estimación de la pendiente y su grado de inclinación. En la siguiente tabla se presentan las características de las cinco áreas diferentes que se definieron.

Para calcular el coeficiente que depende del grado de la pendiente (m) se tienen valores ya establecidos en la siguiente tabla. Este coeficiente varía de 0.2 a 0.5, dependiendo el grado de la pendiente obtenida

Tabla IVI.XXVII. Valores de m en función del grado de pendiente

Grado de pendiente %	% Valor m	Grado de pendiente %	% Valor m
----------------------	-----------	----------------------	-----------

< 1	0.2	3 – 5	0.4
1 – 3	0.3	> 5	0.5

Como resultado de la tabla anterior obtenemos que el coeficiente m para las zonas del proyecto es de 0.2.

Dado que en la EUPS dichos factores son multiplicativos, se puede unir ambas ecuaciones obteniendo el valor conjunto del factor por topografía LS, Becerra, 1999;

$$LS = (\lambda/22.13)^m (0.065 + 0.045s + 0.0065s^2)$$

Factor L	Factor S	Coeficiente m	Factor LS
4.48	3.15	0.2	1.23

EROSIÓN POTENCIAL.

Con estos datos se puede obtener la erosión potencial la cual es una condición teórica, bajo la cual el suelo no presenta protección alguna, y como su nombre lo indica es la condición máxima potencial de erosión para un punto o sitio dado. Esta se obtiene con las variables cuantitativas (los cuatro primeros factores) de la ecuación.

$$E_p = R K LS$$

Tabla IV.XXVIII. Grado de erosión del suelo conforme a la clasificación de erosión potencial.

EROSION	PERDIDA DE SUELO (ton/ha/año)
Nula	< 5
Ligera	5 – 10
Moderada	10 – 50
Alta	50 – 200
Muy alta	> 200

Debido a que el valor de la erosión potencial para la zona del proyecto presenta valores de 10.37 ton/ha/año la pérdida de suelo por erosión potencial se clasifica como moderada, lo cual coincide con el Mapa de Erosión hídrica Potencial del suelo (SEMARNAT, 2002) mismo que registra una erosión que va de ligera a moderada para la región.

FACTOR POR CUBIERTA VEGETAL, C

El factor de manejo de cultivo y cobertura del suelo (factor C), representa la capacidad de la vegetación para impedir el arrastre de sedimentos; es decir, si el suelo permanece desnudo durante la época de lluvias, su capacidad de permitir el arrastre de material es más alta que si tuviese algún tipo de cobertura, de tal forma que su determinación requiere de un análisis temporal, donde se conjugue la presencia de lluvia (factor R), con la desnudez del suelo. Debido a que este parámetro representa un factor de reducción de erosión, carece de unidades.

Es en esencia uno de los factores importantes para evitar la pérdida de suelo en un terreno. El Factor C se da generalmente en términos de su valor promedio anual para una combinación dada de vegetación presente, sistemas de cultivo, manejo y lluvia.

Montes *et al.* (2011) presentaron un procedimiento para el cálculo del factor C a partir de la integración de factores que afectan la erosión como las etapas de crecimiento vegetal, los efectos de cultivos y manejo, las pérdidas relativas de suelo y el índice de Erosividad de la lluvia.

Tabla II.XXIV. Valores del Factor C, de acuerdo al tipo de cobertura del suelo.

Vegetación y/o uso de suelo	C	Vegetación y/o uso de suelo	C
Bosque de ayarín	0.01	Pastizal gipsofilo	0.25
Bosque de cedro	0.01	Pastizal halófilo	0.25
Bosque de encino	0.10	Pastizal inducido	0.02
Bosque de encino-pino	0.01	Pastizal natural	0.07
Bosque de galería	0.10	Popal	0.85
Bosque de oyamel	0.01	Pradera de alta montaña	0.05
Bosque de pino	0.01	Sabana	0.54
Bosque de pino-encino	0.01	Sabanoide	0.54
Bosque de tascate	0.01	Selva alta perennifolia	0.45
Bosque de mesófilo de montaña	0.01	Selva alta subperennifolia	0.45
Chaparral	0.65	Selva baja caducifolia	0.50
Manglar	0.10	Selva baja espinosa caducifolia	0.50
Matorral crasicaule	0.65	Selva baja espinosa subperennifolia	0.50
Matorral de coníferas	0.20	Selva mediana caducifolia	0.45
Matorral desértico microfilo	0.25	Selva mediana perennifolia	0.45
Matorral desértico roetofilo	0.25	Selva mediana subcaducifolia	0.45
Matorral espinoso tamaulipeco	0.45	Tular	0.10
Matorral rosetofilo costero	0.25	Vegetación de desiertos arenosos	0.85
Matorral sarcocaulé	0.25	Vegetación de dunas costeras	0.85
Matorral sarco-crasicaule	0.25	Vegetación de galería	0.85
Matorral sarco-crasicaule de neblina	0.25	Vegetación halófila	0.85
Matorral submontano	0.35	Zona urbana	0.005
Matorral subtropical	0.12	Cuerpos de agua	1.0
Mezquital	0.65	Agricultura en riego	0.55
Palmar inducido	0.75	Agricultura de temporal	0.75
Palmar natural	0.75	Agricultura de humedad	0.25

De acuerdo a esta tabla, caso particular del predio el valor de Factor “C” se considera que el factor C es considerado factor atenuante y toma valores de 0 a 1, aumenta cuando el suelo está desnudo, sin cobertura vegetal y en barbecho y tiende a disminuir a medida que aumenta la cobertura vegetal en densidad y frecuencia.

De acuerdo a la clasificación de INEGI en el Mapa de Uso de Suelo y Vegetación, la zona del proyecto presenta vegetación de tipo halófila, sin embargo durante las visitas y muestreos de identificación de flora y fauna se observó una predominancia de vegetación del tipo matorral rosetófilo costero (MRC). Sin embargo de acuerdo a la clasificación anterior el valor de C es de 0.25 para ambos tipos de vegetación.

FACTOR POR PRÁCTICAS MECÁNICAS. FACTOR P.

Este factor indica la proporción del suelo perdido en las prácticas mecánicas de manejo del suelo específicas con relación a las pérdidas de suelo en cultivos a lo largo de la pendiente (Wischmeier y Smith, 1978). En la EUPS el valor P varía de 0 a 1 e indica el valor de la práctica de conservación, y toma el valor de 1 cuando el área presenta vegetación y no está bajo prácticas de manejo agrícola.

Tabla IV.XXIX. Valores asignados al factor “P” (Wischmeier, 1978).

PRACTICA	VALOR DE P
Surcado al contorno	0.75 – 0.90
Surcado recto	0.80 – 0.95
Franjas de contornos	0.60 – 0.80
Terraza (2-7% de pendiente)	0.50
Terraza (7-13% de pendiente)	0.50
Terraza (>13% de pendiente)	0.80
Terraza de banco	0.10
Terraza de banco en contrapendiente	0.05

Debido a que la zona del proyecto donde se pretende el CUS no presenta prácticas de manejo agrícola, el valor tomado para este factor corresponde a 1.

EROSIÓN ACTUAL.

Con estos datos se puede obtener la erosión potencial la cual es una condición teórica, bajo la cual el suelo no presenta protección alguna, y como su nombre lo indica es la condición máxima potencial de erosión para un punto o sitio dado. Esta se obtiene con las variables cuantitativas (los cuatro primeros factores) de la ecuación.

$$E_p = R K L S C P$$

EROSIÓN POR TIPO DE COBERTURA VEGETAL.

Considerando que la zonificación que se hizo para el área potencial a CUS presenta un tipo de vegetación de halófila con transición a MRC, por lo que la erosión por tipo de cobertura vegetal queda de la siguiente forma.

Tabla IV.XXX. Valores de la erosión en ton/ha/año para las diferentes zonas del proyecto

Factor R	Factor K	Factor LS	Factor C	Factor P	Superficie (ha)	Ton/ha/año
520.89	0.4	0.5	0.25	1	16.35	2.59

Si comparamos los datos de erosión actual con los datos de erosión potencial registrados para México encontramos que coincide con el rango de erosión que va de ligera a moderada.

EROSIÓN EÓLICA.

La erosión eólica es el evento mediante el cual se produce la remoción del material superficial, la selección y el transporte por medio del viento (EROSIÓN EÓLICA: PROCESOS Y PREDICCIÓN. Daniel E. Buschiazzi & Silvia B. Aimar).

Para el cálculo de la capa de erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (Ee) se desarrolló tomando como base el modelo propuesto por la FAO e el año 1980 adaptado por la entonces SEDUE en 1988. La fórmula universal de estimación de pérdida de suelo por causa del viento o erosión eólica es la siguiente.

$$Ee = IAVIE \times CATEX \times CAUSO$$

Donde:

Ee= Erosión eólica (ton/ha/año)

CATEX = Calificación de textura y fase física

IAVIE = Índice de agresividad del viento

CAUSO= Calificación por uso de suelo

INDICE DE AGRESIVIDAD DEL VIENTO (IAVIE)

El Índice de agresividad del viento

$$IAVIE = 160.8252 - 0.7660 (PECRE)$$

Donde

PECRE = Periodo de Crecimiento,

Periodo de Crecimiento (PECRE)

Es el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de vegetación y se obtiene a partir de la Carta de Precipitación, empleando la siguiente fórmula:

$$PECRE = 0.2408 (PREC) - 0.0000372 (PREC)^2 - 33.1019.$$

Dónde:

PREC= Precipitación media anual (mm)

Al igual que con la erosión hídrica los datos de Precipitación Media Anual, se obtuvo de la página del Servicio Meteorológico Nacional, de la Comisión Nacional del Agua en combinación con las Isoyetas ya elaboradas por INEGI (IV.2.2.1 Medio abiótico/ Clima/ Tipo de clima).

Por lo que **PECRE = -4.14** y **IAVIE=164**

CALIFICACIÓN DE TEXTURA Y FASE FÍSICA (CATEX)

Esta calificación se obtiene a partir de la carta de Edafología y de propiedades físicas y químicas que se obtuvieron de las tomas de muestra de cada unidad de suelo.

Cabe destacar que la base de datos debe contener información de “Tipo de suelo, clave del tipo de suelo, textura (gruesa, media o fina), fase física (gravosa, pedregosa, lítica o petrocalcica), una vez obtenida esta información se utilizó la siguiente tabla para la clasificación de la textura los suelos (CATEX) no calcáreos.

Tabla IV.XXXI. Clasificación CATEX para suelos no calcáreos

CATEX	TEXTURA Y FASE DE SUELO NO CALCAREO	CATEX	TEXTURA Y FASE DE SUELO NO CALCAREO
3.5	1 (gruesa)	1.75	1 y fase gravosa o pedregosa.
1.25	2 (media)	0.62	2 y fase gravosa o pedregosa.
1.85	3 (fina)	0.92	3 y fase gravosa o pedregosa.

El tipo de suelo que se encuentra en la zona del proyecto es principalmente Solonchak ortico con textura media (Zo/2); y Regosol eutrico con textura media (Re+Rc/2), por lo que el CATEX de la zona del proyecto es de 1.25.

CALIFICACIÓN DE USO DE SUELO (CAUSO)

Para su determinación se usó la capa de uso de suelo y vegetación del INEGI escala 1:250 000 de la serie V, utilizando las superficies que ocupa cada tipo de vegetación

Tabla IV.XXXII Clasificación del CAUSO

CAUSO	TIPO DE VEGETACION
0.7	Agricultura de temporal
0.4	Predio baldío, sitio de extracción, zona sin vegetación aparente
0.25	Pastizal de alta montaña, zona mixta de pastizal y bosque de oyamel/pino
0.2	Agricultura de riego
0.13	Vegetación secundaria arbustiva y herbácea, pastizal, barranca y zona federa CFE
0.12	Pastizal natural, halófilo, inducido y agroforestería.
0.11	Bosque de encino/oyamel/pino/mixto perturbado, chaparral y matorral.
0.05	Humedal, zona de inundación.
0	Asentamiento humano, cuerpo de agua, infraestructura, zona urbana.

De acuerdo a la clasificación de INEGI en el Mapa de Uso de Suelo y Vegetación, la zona del proyecto presenta el tipo de vegetación halófila corresponde el valor de CAUSO es de 0.12.

De esta forma podemos obtener la erosión eólica laminar, al multiplicar los valores obtenidos para IAVE, CATEX y CAUSO, lo que nos resultara en el valor obtenido es la perdida de suelo en Ton/ha/año.

$$Ee_H = 142.41 \times 1.25 \times 0.11 = 36.41$$

Por último, con base al resultado de la erosión eólica laminar se clasifico la situación de la cuenca en cuanto a la pérdida de suelo, tomando como base la tabla IV.XXIX. En done podemos observar que la erosión eólica de la zona se encuentra en una categoría moderada. Lo que coincide con lo reportado por SEMARNAT (2003) donde registra valores altos de erosión eólica para la zona del proyecto.

Tabla IV.XXXIII Clasificación de las clases de degradación eólica

CATEGORIA	VALOR EN ton/(Ha*año)	VALOR EN ton/(Ha*año) de SEMARNAT y UACH
Sin erosión	<=12	<5
Ligera	12 – 50	5 – 10
Moderada	50 – 100	10 – 50
Alta	100 - 200	50 – 200
Muy alta	>200	>200

Para Ambos casos de erosión tanto hídrica como eólica al realizar el desmonte de la vegetación el valor se convierte en 0 ton/ha/año pues en el caso de la erosión tanto hídrica el valor de la cubierta vegetal (C) al convertirse en uso habitacional se convierte 0 mientras que en la erosión eólica el valor de la Calificación por uso del suelo (CAUSO) también se convierte en cero. Al multiplicar ambos valores la erosión es nula para ambos casos.

DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA O DISMINUCIÓN DE SU CAPTACIÓN

El agua de la que disponen los países para el abasto público y de sus actividades productivas proviene de la precipitación, así como de los ríos que viajan por otros países. A ese volumen deben restarse las “pérdidas” del líquido, debidas principalmente a lo que se evapora y lo que transpira la vegetación, así como lo que sale de sus territorios por la vía fluvial hacia otros países. Al final, el agua disponible es aquella que circula por ríos y puede depositarse en otros cuerpos de agua, presas y bordos, y la que finalmente se infiltra en los acuíferos. Este recuento de las entradas y salidas del sistema es lo que se conoce como balance hídrico.

El balance hídrico constituye una herramienta básica para estimar la disponibilidad de agua en cuencas hidrológicas y sus componentes permiten evaluar los elementos relevantes que rigen el sistema hidráulico de la cuenca. El análisis del balance hidráulico explica el comportamiento de las magnitudes fundamentales de la cuenca, como: disponibilidad natural del agua, explotación de acuíferos, déficit de transvase y fugas en las redes de distribución, entre otras variables.

Calidad del agua

El área del proyecto se encuentra en la cuenca A. Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando, se encuentra en la parte central del estado, cubre 12.40%. Subcuencas B, Cañón de San Vicente, acuífero de San Fernando-San Agustín. El cañón de San Fernando que está en una unidad de escurrimiento de precipitación media anual con coeficiente de escurrimiento 5-10%.

Por otro lado la zona del proyecto se encuentra en una unidad geohidrológica con material consolidado de bajas posibilidades de infiltración, y la zona presenta un coeficiente escurrimiento que va del 5 a 10%

Metodología

En términos generales el balance hídrico es el agua que cae en un determinado sitio (precipitación = P), una parte vuelve a la atmósfera ya sea por evaporación directa o por transpiración de la vegetación (evapotranspiración = ETR); otra parte escurre por la superficie (escorrentía superficial

= ES) confluyendo a través de la red de drenaje hasta alcanzar los cauces principales y finalmente el mar, y el resto se infiltra en el terreno y se incorpora al sistema de aguas subterráneas o acuífero (infiltración = I) esto se resume en la siguiente fórmula (Pladeyra, 2003).

Para determinar el balance hídrico del área destinada a cambio de uso del suelo, se calculó a través de la siguiente fórmula, donde el balance hídrico se define como la relación entre la precipitación y la evapotranspiración:

$$PP - ETR = E + I$$

Donde:

PP = Precipitación promedio anual en mm *E* = Escorrentía superficial

ETR = Evapotranspiración potencial en mm *I* = Infiltración

El recurso suelo-agua en regiones áridas y semiáridas sufren procesos en escalas de tiempo bastante lentas, salvo en ocasiones puntuales, donde las precipitaciones aceleran los acontecimientos. La vegetación es uno de los principales factores dinámicos en el control de la infiltración y escorrentía. Consideraremos aquí sus implicaciones en la partición de la precipitación por las copas, en la generación de heterogeneidad espacial y en la evapotranspiración. La tasa de infiltración depende de muchos factores de suelo, vegetación y precipitación, por lo que su estimación es un indicador de los parámetros que la condicionan. En formaciones vegetales dominadas por especies arbustivas leñosas se produce intercepción de lluvia por el dosel y troncos de estas, disminuyendo su energía cinética y facilitando una absorción eficiente de agua por el suelo (Haworth y McPherson, 1994).

Cálculo de la infiltración en el CUS

La metodología utilizada para calcular el balance hídrico del área sujeta a CUS, se basó en la metodología de balance hidrológico. Para el cálculo del balance hídrico se tomó la ecuación citada por Pladeyra (2003), la estimación de la precipitación, evapotranspiración real y escurrimiento se siguió la metodología mencionada por Aparicio et al., (2006).

La ecuación del balance hídrico es una expresión muy simple, aunque la cuantificación de sus términos normalmente es complicada por falta de medidas directas y por la variación del agua almacenada en la unidad de análisis.

$$PP = E_s + I + ETR$$

Donde:

P: Precipitación media anual

I: Infiltración

Es: Escurrimiento

ETR: Evapotranspiración

Si despejamos el valor de infiltración de la ecuación anterior tenemos que:

$$I = P - (Es + ETR)$$

Si esta ecuación lo representamos en términos de volumen, tendremos la expresión del balance hidrológico ajustado a la estimación del volumen de agua infiltrada.

$$VI_{CUS} = VII_{CUS} - (VETR_{CUS} + VAE_{CUS})$$

Donde:

VI_{CUS}: Volumen Infiltrado en la superficie del CUS (m³/año)

VII_{CUS}: Volumen de lluvia en la superficie del CUS (m³/año)

VAE_{CUS}: Volumen anual de escurrimiento en la superficie del CUS (m³/año)

VETR_{CUS}: Volumen Evapotranspirado en la superficie del CUS (m³/año)

Volumen de lluvia en la superficie del CUS (VII CUS)

$$VII_{CUS} = P * A$$

Donde:

P: Precipitación media anual (m)

A; Superficie del área de CUS (m²)

Considerando que la precipitación media anual reportada en la zona del CUS de 122.6 mm/año y que la superficie de CUS es de 163-535.63 ha el volumen de lluvia es de:

$$VII_{CUS} = 163,535.63 * 0.1226 = 20,049.47 \text{ m}^3/\text{año}$$

Volumen Evapotranspirado en la superficie del CUSTF (VETR_{CUS})

$$VETR_{CUS} = ETR * A$$

Donde:

ETR Evapotranspiración (m)

A; Superficie del área de CUSTF (m²)

La evapotranspiración es el resultado de la evaporación y la transpiración. La transpiración es el fenómeno biológico por el que las plantas toman agua del suelo a través de sus raíces, una pequeña parte es para su nutrición y el resto la transfieren a la atmósfera.

Existen numerosas fórmulas para estimar la evapotranspiración donde se requieren los datos de precipitación y temperatura.

Para obtener la evapotranspiración se utilizó la fórmula de Coutagne el cual es un modelo empírico que considera el valor de la precipitación media más un valor ajustado de la temperatura.

$$ETR = P - (X * P^2)$$

Donde:

P: Precipitación media anual (m)

T: Temperatura media anual (°C)

X: Factor de ajuste de la temperatura.

$$X = \frac{1}{0.8 + (0.14 * T)}$$

Si considerando que la precipitación media anual reportada en la zona del CUS de 284.6 mm/año y que la superficie de CUS es de 16-35-35.63 ha obtenemos que

$$X = \frac{1}{0.8 + (0.14 * 18.5)} = 0.295$$

$$ETR = 0.1226 - (0.295 * (0.1226)^2) = 0.1182 \text{ m}$$

$$VETR_{CUS} = 0.1226 * 0.1182 = 19,324.38$$

Volumen anual de escurrimiento en la superficie del CUSTF (VAE CUSTF)

$$VAE_{CUS} = P * A * Ce$$

Donde:

A: Superficie del área de CUS (m²)

P: Precipitación media anual (m)

Ce: Coeficiente de escurrimiento (adim)

Debido a la baja precipitación que se presenta en la zona del proyecto, la metodología utilizada para la determinación del Ce (coeficiente de escurrimiento) en la NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015 no aplica ya que esta metodología se aplica únicamente para rangos de precipitación de 350-2150 mm/año, sin embargo, esta metodología recomienda que para estimar el coeficiente de escurrimiento, cuando no sea aplicable la metodología que presenta, se puede

estimar a partir de información hidrométrica y climatológica de cuencas vecinas, hidrológicamente homogéneas.

El mapa de escurrimiento media anual publicado en el libro "EL AGUA DE ESCURRIMIENTO EN LA REPUBLICA MEXICANA" publicado por el instituto de geografía, UNAM, 1977. Establece un valor de escurrimiento en el área de CUSTF de 5 mm/año, tomando como referencia este valor y considerando la expresión:

$$Ce = Ve/Vp$$

Donde:

Ve=Volumen escurrido en m³/año Vp= volumen precipitado en m³/año

Considerando que el mapa de escurrimiento media anual publicado en el libro "EL AGUA DE ESCURRIMIENTO EN LA REPUBLICA MEXICANA" (UNAM, 1977), establece un valor de escurrimiento en el área de CUS de 5 mm/año y en los alrededores de 10 mm/año, por lo que se obtuvo un coeficiente de escorrentía actual y el futuro una vez efectuado el CUS con estos valores respectivamente:

$$Ce_{ACT} \frac{217.68}{20,049.47} = 0.041$$

$$Ce_{CUS} \frac{899.45}{20,049.47} = 0.045$$

Una vez obtenido el valor de Ce, se obtuvo el volumen anual de escurrimiento.

$$VAE_{ACT} = 163,535.63 * 0.041 * 0.1226 = 822.03 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$VAE_{CUS} = 163,535.63 * 0.045 * 0.1226 = 902.23 \text{ m}^3/\text{año}$$

Una vez obtenidos los parámetros del balance hidrológico se obtuvo el volumen de infiltración a mitigar si se ejecuta el CUSTF

$$VI_{CUSTF} = VII_{CUSTF} - (VETR_{CUSTF} + VAE_{CUSTF})$$

$$VI_{ACT} = 20,049.47 - (822.03 + 19,324.38) = -96.94$$

$$VI_{CUS} = 20,049.47 - (902.23 + 19,324.38) = -177.14$$

El déficit de infiltración si se ejecuta el proyecto es de **80.2 m³/año** lo cual representa el volumen a considerar para proponer las obras de conservación que ayuden a mitigar este volumen de infiltración. Este

valor está representado prácticamente por la baja precipitación en la zona y la poca lluvia que cae, se evapora dejando una lámina muy baja, aunado a la escasa vegetación en la zona .

El volumen total de agua precipitada en el área de CUS debe ser igual a la sumatoria del agua escurrida, evapotranspirado e infiltrado, por lo tanto, el balance hidrológico al realizar una división entre estos factores deber igual a 1 para concluir que el ciclo hidrológico en el CUS se lleva a cabo de manera correcta y equilibrada.

$$\frac{VI_{CUSTF}}{(VII_{CUTF} + VETR_{CUSTF} + VAE_{CUTF})} = 1$$

Actual

$$\frac{20,049,470}{(19,324,380 + 822,028.2 + (-96,938.2))} = 1$$

Con CUS

$$\frac{20,049,470}{(19,324,380 + 902,226.07 + (-177,136.07))} = 1$$

Como alternativa para minimizar y compensar estos volúmenes de erosión e infiltración que se verán afectados por la reducción de la cobertura vegetal en las 16-35-35.63 hectáreas del cambio de uso de suelo, en el Capítulo VI y VII, se proponen las estrategias técnicas para la conservación, protección, restauración y manejo adecuado de los suelos y la captación de agua para favorecer los procesos de infiltración, tomando un criterio técnico de los especialistas, a manera de asegurar la efectividad de cada una de las obras propuestas.

IV.3 Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable define a los servicios ambientales como *“aquellos beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano. Los ecosistemas forestales funcionan como sumideros de carbono prestando servicios ambientales de absorción, secuestro, fijación y almacenamiento del dióxido de carbono”* (Art. 7, fracc. LXI, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable).

Los servicios ambientales más conocidos que brindan los bosques, selvas y zonas áridas proporcionan son:

- La protección de las cuencas hidrológicas
- La conservación de la biodiversidad
- La captación de carbono.
- Uso recreativo
- Aportación a la belleza del paisaje

Su pérdida es una de las razones principales por las que la deforestación y pérdida de biodiversidad son causa de preocupación. Muchos de estos valiosos servicios no se intercambian en el mercado y, por lo tanto, no son tomados en cuenta cuando se toman decisiones relacionadas con la administración de los recursos naturales.

Existen muchas maneras de clasificar los beneficios que brindan los bosques y otros ecosistemas naturales. Uno de los marcos de referencia más difundidos distingue entre los diferentes beneficios en términos de si éstos contribuyen directa o indirectamente al bienestar humano y si involucran o no el consumo de los recursos naturales. Este marco de referencia incluye, generalmente, cuatro categorías de valor: los valores de uso directo, los de uso indirecto, los de opción y los de no uso. Se define al valor económico total (VET) de cualquier uso de suelo como la suma de los valores que lo componen, siempre y cuando sean comparables entre sí.

Para el presente estudio se hizo un listado de los principales servicios ambientales para los cuales se analiza su afectación por las actividades del proyecto, mismos que se presentan a continuación.

Geología

El área del proyecto registra pocos cambios principalmente de sus características naturales litológicas geomorfológicas. Como se ha descrito, se modificará la topografía del sitio, ya que es el terreno se caracteriza por pendiente irregulares, cuyos rellenos afectarán su relieve natural.

Suelos

La región geográfica seleccionada para el proyecto se caracteriza por ser una zona de suelos uniformes, por lo que no existen suelos que se pueda catalogar como raros o especiales, los suelos presentes en el área no son profundos o especialmente ricos, por lo que no pueden ser utilizados

para la siembra de alta producción, además existe el factor limitante del agua, que es escasa en toda la región.

Conservación de ciclos hidrológicos

La zona de estudio no cuenta con escurrimientos superficiales por lo que las características de las áreas circundantes no se consideran como de rareza. El sitio del proyecto se encuentra dentro de una zona con material consolidado con posibilidades bajas de recarga.

Es sabido que los cambios en la cobertura forestal pueden afectar la cantidad y la calidad de los flujos de agua en la parte baja de la cuenca, además de su dinámica temporal. La disponibilidad de agua depende de la capacidad de los ecosistemas para captarla y mantenerla. Es por esto que, se respetará la zona del arroyo que se encuentra dentro del predio y se destinará a protección.

Vegetación y fauna

La vegetación y fauna existente en el área del proyecto tiene amplia representación en toda la región. De hecho, su estado de conservación permite la presencia principalmente de reptiles y pequeños mamíferos al encontrar en ella posibilidades de alimentación y protección principalmente, respecto a la ocurrencia de aves es considerada la posibilidad únicamente de paso. Dada las circunstancias y la caracterización del predio, el cambio de uso de suelo no representa una actividad que comprometa a un ecosistema ni tiene influencia a nivel de cuenca.

Paisaje

El área del proyecto no cuenta con monumentos históricos o áreas de alta congregación por factores culturales. Por otro lado, el conjunto de características propias del paisaje en la zona de estudio, como son: el relieve, la litología y la capa vegetal le confieren a la zona un paisaje natural poco intervenido por la actividad humana, rodeado por predios que conforman una unidad homogénea, intervenida por viviendas. En otras palabras, la propuesta de modificación del paisaje estaría afectando en forma significativa al predio del proyecto pero no a la unidad paisajística relativamente circundante, la cual se encuentra ya intervenida. A esa afirmación habría que añadir que la modificación propuesta cuenta con medidas de prevención y mitigación de impactos.

Fijación de Nitrógeno.

El ciclo del nitrógeno es un importante proceso biológico que se desarrolla entre el suelo y el agua, aire y los organismos vegetales y animales; el nitrógeno se encuentra en forma abundante en el

suelo, habitualmente en forma de nitratos que son absorbidos por las raíces de las plantas, ya sea en los vegetales se forman los aminoácidos y las proteínas, propias de los tejidos vegetales, a partir de las proteínas (aminoácidos) de los vegetales. La vida de los vegetales y animales superiores tiende incesantemente a transformar el nitrógeno inorgánico del suelo (nitratos) en nitrógeno orgánico, combinándolo en forma compleja (proteínas). La vida microbiana del suelo restablece el equilibrio, recorriendo un camino inverso; los microbios putrefactivos del suelo atacan los restos nitrogenados, las moléculas proteicas de las excretas y cadáveres, formando amoniaco; intervienen más tarde otros microbios, llamados nitrificantes, que oxidan el nitrógeno amoniacal, transformando lo primero en nitritos y después nitratos, que reaccionan con los iones alcalinos del suelo. Los nitratos en parte son utilizados por los vegetales y el resto se disuelve en agua donde son descompuestos por las bacterias desnitrificantes, que liberan el nitrógeno molecular que pasa al aire. Las bacterias fijadoras de nitrógeno actúan contra la acumulación de todo el nitrógeno del aire: entre estas destacan las ya muy conocidas, *Azotobacter*, *Clostridium*, *Rhizobium* (presentes en las raíces de las leguminosas). Se concluye que la fijación de nitrógeno, como servicio ambiental, no se pondrá en riesgo, ya que el proyecto en ninguna de sus etapas de ejecución propuestas para cambio de uso de suelo, no se contempla la remoción de ningún tipo de leguminosa fijadora de nitrógeno y no habrá acumulación excesiva de materia orgánica en el suelo, que pudiera estar liberando nitrógeno.

Captura de Carbono.

Elemento químico de símbolo C, número atómico 6 y peso atómico 12.011. En la naturaleza se encuentra en todos los compuestos orgánicos, es un no metal, solo como elemento libre se presenta en dos formas cristalinas alotrópicas, el diamante y el grafito. El carbono al arder en atmosferas pobres en oxígeno, forma el monóxido de carbono (CO), gas inodoro e incoloro altamente tóxico. El dióxido o anhídrido carbónico (CO₂), otro compuesto gaseoso del carbono, se encuentra libre en las emanaciones volcánicas. Dentro del complejo ciclo del carbono, que se desarrolla entre el suelo, aire y los organismos vegetales y animales, para los cuales el carbono constituye el elemento fundamental de su estructura y metabolismo. El carbono de las sustancias ternarias (hidratos de carbono y lípidos) y cuaternarias (prótidos) da lugar, en el metabolismo oxidativo de los organismos animales a anhídrido carbónico, que se elimina enviándolo al exterior; por otra parte los desechos de cadáveres de animales, junto con partes muertas de vegetales, introducen carbono

orgánico del cual una parte pasa a la atmosfera y otra permanece en el terreno en forma de carbonatos y bicarbonatos. Es impreciso definir el valor o índice de aporte de captura de carbono generado por el micro-ecosistema que representa el terreno, sin embargo, no se considera que su pérdida comprometa significativamente este servicio ambiental.

Degradación de Desechos Orgánicos.

El predio presenta una comunidad vegetal conformada por especies características de matorral con poco grado de perturbación, mostrando buena calidad paisajística, con buen estado de vegetación natural; así mismo el área propuesta alberga solo un ecosistema frágil perteneciente a una fracción del arroyo San Antonio, sin embargo este ecosistema no se verá intervenido por las actividades del proyecto. Se considera que la degradación de la materia orgánica en forma natural es un proceso se podrá controlar reintegrando parte de los desechos orgánicos al suelo resultantes del desmonte, esparciéndolos en algunas partes del terreno donde sea necesario y así este servicio ambiental no se verá afectado significativamente.

Formación del Suelo.

El suelo es un cuerpo natural creado por fuerzas naturales, que actúan sobre materiales naturales, generalmente, se divide en niveles de elementos minerales y orgánicos, de profundidad variables, los cuales difieren del material original que hay debajo de estos, en morfología, propiedades físicas, constitución, propiedades y composición química, así como en las características biológicas, y los componentes del suelo que son principalmente: material mineral, materia orgánica, aire del suelo y agua del suelo. Los investigadores químicos han descubierto que casi todos los elementos que existen en la naturaleza, se hallan presentes en el suelo, la mayoría de estos aparecen solo como vestigios. Por volumen, el suelo seco expuesto al aire, contiene del 45 al 50% de material mineral, más o menos el 40% de aire, del 5 al 10% de agua y 4% de materia orgánica. El suelo, es un sistema complicado con propiedades físicas presentes en tres fases; a saber, solida, líquida y gaseosa. Por lo tanto, la proporción de los cuatro componentes principales del suelo, varía mucho de acuerdo con las diferentes clases de suelo, con el lugar y con la profundidad de este, algunas propiedades físicas importantes de los suelos son la textura, la estructura, la densidad, la porosidad, el calor y la temperatura. El depósito geológico, el arrastre glacial, los depósitos arenosos de los desiertos de arena, las arcillas depositadas en los lagos o marinas, las arenas, los aluviones, la grava, la tierra residual resultante de la descomposición de

las rocas, constituyen los materiales del suelo o los materiales originados de los suelos. Los suelos que forman la delgada cubierta exterior de la tierra, se han desarrollado, directa o indirectamente, a partir de los elementos minerales constituidos de la roca. A través de los elementos de intemperización, tanto físicos como químicos, activados por los agentes atmosféricos, las rocas se desintegran y se descomponen para producir material orgánico no fusionado que, a su vez y bajo la influencia de procesos pedogénicos (de formación de suelo) se convierten por último en suelo. Desde las rocas hasta la formación del suelo, los procesos serían los siguientes:

Rocas y minerales, material orgánico, configuración del suelo, intemperización. En términos simples significa que la intemperización precede a la formación del suelo. Normalmente se considera la intemperización como un proceso geológico esencialmente destructivo y principalmente físico-químico por naturaleza. Los procesos de intemperización son analíticos y conducen a la simplificación de sustancias, cuyos productos finales son simples y compuestos; por el contrario la formación de suelo es un proceso constructivo de naturaleza bioquímica que comprende ciertas influencias biológicas, que conducen al desarrollo de cuerpos complejos del suelo. El relieve es un factor principal en la formación de suelo puesto que modifica la erosión, el clima y la relación agua-aire del suelo. La vegetación, los microbios, los animales y el hombre influyen mucho en los procesos de formación de suelo.

Por lo anterior, la afectación sobre el proceso de formación de suelo se efectuará principalmente por la pérdida de la cobertura vegetal, remoción de suelo y relleno, que modifica superficialmente el relieve del terreno cuyo efecto se realizará de manera puntual y limitada, dada la naturaleza de la topografía, y que el origen de cambio de uso de suelo no intervendrá en la composición, ni modificará las condiciones ambientales elementales de formación de suelo.

Control de la Erosión.

Es difícil establecer una separación entre la erosión geológica y la erosión producida por el hombre, en las regiones secas o áridas, las prácticas agrícolas, ganaderas, forestales y de urbanización están encaminadas, en primer término, al buen aprovechamiento del agua y en segundo lugar a la defensa contra la erosión. La cantidad de agua de lluvia o de fusión de las nieves sobre el suelo es mayor de lo que este puede absorber, por lo tanto el agua escurre sobre la superficie, con suficiente rapidez y el suelo no está suficientemente firme, arrastra partículas del suelo y hay erosión, el grado

dependerá de la capacidad de infiltración del suelo, que dependerá de cuatro factores primordialmente:

- La estructura y porosidad del suelo de la superficie.
- La cantidad de agua presente en el suelo.
- La permeabilidad del subsuelo.
- El grado de dilatación de los coloides del suelo.

Los factores fundamentales de la erosión son: la intensidad de lluvia, el tipo de suelo, la pendiente, la cubierta vegetal o los restos vegetales presentes en el suelo, la estructura del suelo en la capa superficial y la permeabilidad del subsuelo.

La erosión del suelo, en el sitio donde se pretende realizar el proyecto puede pronosticarse de acuerdo a lo publicado en el *Informe de la situación del medio ambiente en México*, en su compendio de estadísticas ambientales, indicadores clave y de desempeño ambiental Edición 2012, mismo que hace referencia a las siguientes evaluaciones de degradación del suelo: *Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1:1 000 000* (Semarnat y UACH, 2003) misma que fue desarrollada mediante un estudio indirecto sobre la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica a partir de información cartográfica principalmente de edafología y precipitación, así como modelos paramétricos alimentadas por algunas variables evaluadas en muestras de suelo, cuya estimación resultante es una medida de degradación potencial basado en un pronóstico de pérdidas, arrastre o transporte de partículas de suelo que tendría lugar en caso de no existir cubierta vegetal como efecto combinado de la lluvia, escurrimientos, vulnerabilidad y susceptibilidad a la erosión basada en las propiedades intrínsecas del suelo, etc; y la *Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1: 250 000* (Semarnat y CP, 2003) que a diferencia del anterior, se sustenta en un amplio muestreo en campo que permite determinar de manera directa cuatro procesos de degradación del suelo -erosión hídrica, erosión eólica, degradación física y química, así como sus causas, tipos específicos y niveles de afectación.

En referencia a la *Evaluación de la Degradación de los Suelos Causada por el Hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000. Memoria Nacional 2001- 2002. México. 2003*; la degradación de tierras en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas ocurre por diversos factores entre los que destacan en orden de importancia, la química (15.8%), la erosión eólica (12.7%), la

hídrica (10.4%) y la degradación física (5.0%). En la Figura 31 se muestra que en general la península de Baja California no presenta problemas severos de degradación del suelo. Sin embargo, analizando los resultados obtenidos de la *Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1:1 000 000* (Semarnat y UACH, 2003), la degradación potencial en el sitio de interés resultaría muy distinto en caso de no existir la cubierta vegetal.

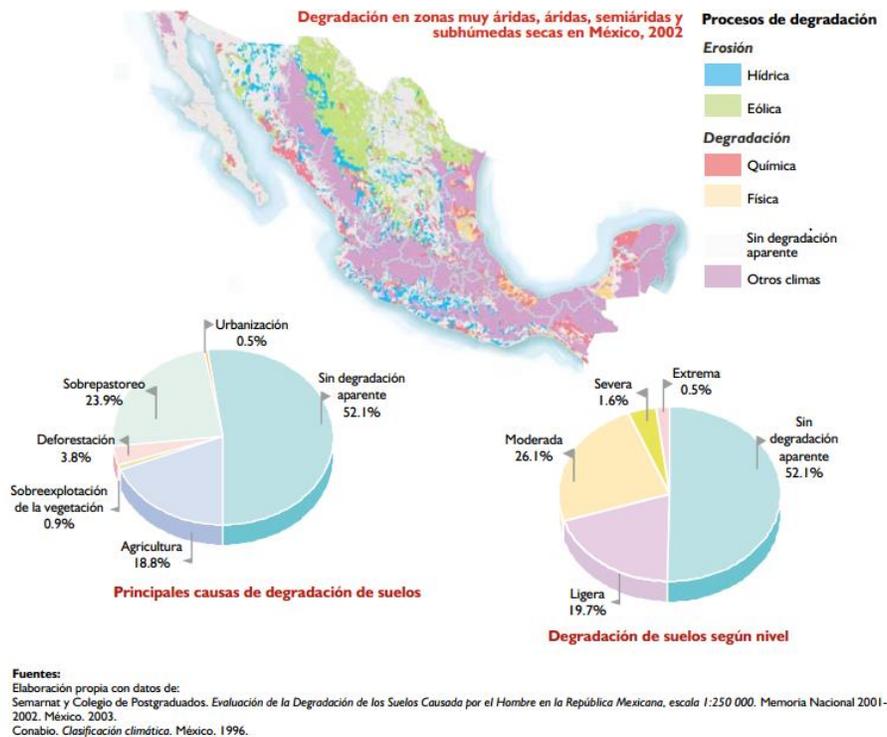


Figura IV.31. Degradación en zonas áridas, muy áridas y subhúmedas secas.

Polinización de Plantas.

La polinización en fisiología vegetal, corresponde al transporte de polen (gametos masculinos) al estigma (órgano receptor femenino), cuando este existe, o al ovulo desnudo (gimnospermas), si aquella falta dentro de los sacos polínicos. El polen se diferencia de las anteras, y cuando llega a la madurez, sale hacia el exterior (dehiscencia), por unas aberturas que aparecen con ese fin en las paredes de dichas anteras. El polen puede llegar a los órganos receptores femeninos de la misma flor (alogamia). El polen es transportado hasta allí por numerosos agentes externos, como el viento, el agua, varias familias de insectos, moluscos, aves, mamíferos, etc. La autogamia solo puede realizarse en plantas monoicas o hermafroditas, pero no existe una estrecha relación o asociación entre hermafroditismo y autogamia. Sin embargo, en general la autogamia se ve favorecida por la

misma estructura de la flor hermafrodita a causa de la proximidad del androceo y gineceo. El concepto de autogamia o de alogamia no es absoluto, ya que en muchísimas más especies sobre el mismo estigma pueden caer y desarrollar granos de polínicos, procedentes tanto de la misma flor como de flores diversas. Existen plantas auto-fértiles, que pueden fecundarse por autogamia, son muchísimos los mecanismos de las plantas que contribuyen a garantizar y a favorecer la polinización cruzada, uno de los más comunes, tiene su origen en la madurez no simultánea de los órganos masculinos y femeninos (dicogamia): se denomina protandria, cuando el polen sale de la antera antes de que el gineceo este maduro para su recepción, y protoginia en el caso contrario. Uno de los factores que más contribuye a que se realice la alogamia en los vegetales son las corrientes de aire que llegan a transportar el polen en algunas especies a varios kilómetros de distancia (polinización anemófila). La máxima perfección para conseguir la alogamia se alcanza quizá mediante una forma especial entre plantas e insectos: estos últimos posándose sobre las flores trasladan el polen de una flor a otra, contribuyendo a la fecundación de las mismas, tales insectos reciben el nombre de prónubos y la polinización se denomina entomófila. La pérdida de vegetación de MRC presente en el sitio, no compromete a nivel regional su colaboración del proceso de polinización, ya que este ecosistema se distribuye ampliamente en el Estado, por tanto, no está afectando o poniendo en riesgo la polinización de las plantas significativamente; por consiguiente, este servicio ambiental no será removido por la obra a realizar en la región.

Control biológico de plagas.

El control biológico de plagas como una actividad en la que se manipulan una serie de enemigos naturales (insectos) llamados depredadores, con el objeto de reducir o incluso llegar a combatir por completo a parásitos que afecten a una plantación determinar, o un aumento descontrolado de una población de alguna especie de insecto que por su aumento desmedido se convierte en plaga. Las plagas se controlan a través de enemigos naturales (control biológico), es decir otros insectos que son depredadores naturales de la plaga, e inofensivos a las plantaciones, cultivos y vegetación adyacente, pudiendo ser muy eficaz aplicado en tiempo y forma, considerando algunos puntos relevantes: Identificación del parásito, o insecto plaga, su estadio biológico, identificar su depredador natural, estimación o la cuantificación del tamaño de la población del parásito, cálculo y estimación de la población a utilizar, y la contratación de un técnico entomológico que efectúe el control biológico.

Para este caso específico no se introducirán plantas o cultivos agrícolas que pudieran afectar de alguna manera el control biológico de las plagas.

Se ha contemplado en el presente proyecto de cambio de uso de suelo, que no se modificaran las poblaciones de insectos presentes en el ecosistema a causa de las obras a realizar en la región.

A continuación se citan los servicios ambientales que se estiman que se verán afectados de manera puntual por la instrumentación del proyecto:

- a) *La provisión del agua en calidad y cantidad.* Se propone poner a salvo el recurso hidráulico del acuífero, ya que no se emplearía como fuente de abasto. El propio desmonte incorporaría un impacto sobre el recurso, ya que altera el proceso de recarga en la superficie desmontada. El dosel de la vegetación y el colchón de materia orgánica propician que el agua de lluvia logre infiltrarse, evitándose su escurrimiento. Con la pérdida de la vegetación, se limita el aporte de retención e infiltración del recurso, sin embargo, tomando en cuenta las particularidades del terreno no resulta significativa la afectación de este servicio, no solo por el bajo aporte que proviene de las precipitaciones, sino, por la baja cobertura que naturalmente se encuentra en el sitio.
- b) *La modulación o regulación climática.* Las oscilaciones diurnas y nocturnas persisten por mayor tiempo en áreas provistas con vegetación. En visión de un escenario en el que se ocasiona la pérdida de cobertura de vegetación significativa este servicio resulta afectado, se deduce se incrementa relativamente la pérdida rápida de humedad, sumado al incremento de la velocidad de los vientos, disminuyendo las horas sombras durante el día, lo que pudiera ocasionar la desregulación de la temperatura en el punto de desmonte. No se tienen evidencias para suponer que este servicio pudiera alterarse más allá de la superficie desmontada.
- c) *La captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales.* El sitio del proyecto se caracteriza por tener baja abundancia y diversidad, sin embargo, los servicios ambientales que ofrece el área del proyecto, representado por una comunidad preferentemente de especies arbustivas poseen gran cantidad de carbono, aunque el aporte no es significativo, ya que la vegetación no es abundante en relación con la superficie. Su contabilización permite tener una referencia formal para conocer la dimensión de la pérdida respecto al servicio que proporciona en este ecosistema.
- d) *El paisaje y la recreación.* Estos elementos forman, sin lugar a dudas, un atractivo visual y esparcimiento de un medio natural; sin embargo, el cambio de uso de suelo tiene como premisa que la vocación del predio lo hace ser poco relevante en términos de recreación y paisaje, es decir, el efecto en estos servicios se asume bajo al menos para la componente de paisaje asociada a los lotes que rodean el predio que están sin modificar.

A continuación, se presenta un extracto de la información de los Servicios Ambientales de la cuenca “Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando”, empleando como referencia su ámbito territorial. Para obtener el valor económico de la cuenca del Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando, se tomaron en cuenta criterios como el ingreso de las familias, la derrama económica de sectores como la pesca, la agricultura, la ganadería, la minería, la venta de productos marinos, así como actividades turísticas. Igualmente se contempló la valoración del agua y se realizó el cálculo del valor de protección de suelo y cuencas. Adicionalmente se realizaron cálculos para determinar la captura de carbono, el paisaje y el valor de existencia.

Todo esto con el fin de obtener el valor económico total anual de la cuenca, encontrando que este asciende a \$34,118'015,026 pesos. Con esta base, el estudio sugiere que el valor económico por hectárea es de \$38,153 pesos.

Valor económico total de la Cuenca Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando.

Para el cálculo del Valor Económico Total de la Cuenca (A) Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando, se consideró tanto la superficie como la captura de carbono por tipo de vegetación en la cuenca. Dicha cuenca se compone de 894,242 Ha, de las cuales 16-35-35.63 Ha corresponden al área donde se pretende realizar el proyecto, representando un valor inferior al 1% de superficie de la Cuenca, zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

El resultado indica que el Valor Económico Total de la Cuenca Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando, es de \$34,118'015,026 pesos con un valor por hectárea de \$38,153 pesos. De tal manera que de la superficie de la cuenca que se encuentra dentro del área de estudio, correspondería un valor estimando de \$7,887,058.74 pesos.

Valor Económico Total de la Biodiversidad (VETB)

El cálculo de la biodiversidad tiene como objetivo la valoración económica en términos monetarios de bienes y servicios ambientales o de los servicios ecosistémicos.

El Valor Económico Total de la Biodiversidad (VETB) se define como el Valor de Uso (VU) más el Valor de No Uso (VNU) (de Alba, 1998).

$$\text{VETB} = \text{VU} + \text{VNU}$$

A su vez el Valor de Uso (VU) es igual al Valor de Uso Directo (VUD) más el Valor de Uso Indirecto (VUIN) más el Valor de Opción (VO) y el Valor de No Uso es igual al Valor de Existencia (VE) y Valor de Herencia (VH).

$$VU= VUD+VUIN+VO$$

$$VNU= VE+VH$$

Valor de uso:

Valor de uso directo: son los productos de consumo (alimentos, madera, pastoreo) o servicios directos (ecoturismo, actividades recreativas).

Valor de uso indirecto: Beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios ambientales de un ecosistema (recarga de acuíferos, regeneración de suelos).

Valor de opción: Uso potenciales de recurso para su utilización futura directa o indirecta.

Valores de no uso:

Valor de herencia: Valor de legar los beneficios del recurso a futuras generaciones.

Valor de existencia: valor de un bien ambiental porque existe.

Definición del cálculo de servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistemas son aquellos beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas y pueden ser de dos tipos:

Beneficios directos: Son la producción de provisiones (agua y alimentos) o la regulación de ciclos como las inundaciones, degradación de los suelos, desecación y la salinización, pestes y enfermedades.

Beneficios indirectos: Estos se relacionan con el funcionamiento de procesos del ecosistema que genera los servicios directos, como el proceso de fotosíntesis y la formación y almacenamiento de materia orgánica; el ciclo de nutrientes; la creación y asimilación del suelo y la neutralización de desechos tóxicos. Los ecosistemas también ofrecen beneficios no materiales, como los valores estéticos, espirituales y culturales.

Para el caso de valor de uso indirecto se consideró la captura de carbono por métodos indirectos, dado que ya existe un mercado internacional de “bonos de carbono”, así como otro método indirecto para costos evitados para valorar el servicio ambiental de protección de cuencas. Los servicios ecosistémicos se agruparon en las siguientes categorías:

- a) Servicios hidrológicos
- b) Captura de carbono
- c) Producción de oxígeno
- d) Conservación de la biodiversidad
- e) Paisaje
- f) Conservación del suelo

Demografía de la cuenca y localidades de la cuenca

Tabla IV.IV. Dinámica poblacional del CPE en el periodo 1970 a 2010.

Área	Censo 1970	Censo 1990	Conteo 1995	Censo 2000	Conteo 2005	Conteo 2010	Conteo 2014
Ensenada	77,687	169,687	192,550	224,080	298,874	466,814	511,772

Fuente: IMIP (2009) con datos del INEGI. 1IX Censo de Población y Vivienda 1970, 2XI Censo General de Población y Vivienda 1990, 4XII Censo General de Población y Vivienda 2000, y 3 Conteo de Población y Vivienda 1995, 5 Conteo de Población y Vivienda 2005 y Conteo de Población y Vivienda 2010.

Actividades Económicas

Las actividades económicas que se desarrollan en esta área van desde actividades del sector terciario, secundario a primario.

Actividades económicas de la reserva (Comercio, servicios, minería, pesca, actividades agrícolas y ganaderas).

Básicamente las actividades que se desarrollan son agricultura, ganadería, minería. Todas estas se encuentran en un perfil bajo. La pesca es el sector que presenta mayor derrama económica.

Los datos obtenidos de las encuestas fueron los siguientes: el 70% pesca, como actividad económica principal, el 23% corresponde al sector minero, el 5% ganadería y 2% agricultura.

Cálculo del valor económico de la Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando.

- a) Ganadería. Es una actividad marginal y solo es para autoconsumo.
- a) Agricultura. Es una actividad marginal y solo es para autoconsumo
- b) Minería. La actividad minera de la región se mantiene en un perfil bajo, debido a que la mayoría de las minas presentes en la Cuenca, se encuentran inactivas desde hace muchos años. Las pocas minas que se encuentran activas son minas de materiales no metálicos, tales como minerales, piedra laja, para la realización de artesanías.

c) Pesca. Actualmente la pesca es el principal sector como fuente de ingresos para la región. Los grupos pesqueros más importantes son 6, los cuales se dedican al cultivo de Langosta, Abulón, Erizo, Caracol y Almeja generosa; también existe un sector pesquero el cual se dedica a la pesquería silvestre.

Los seis grupos mencionados anteriormente, tienen un ingreso de 7.5 millones de dólares anuales, convertido en pesos, con un valor de moneda de \$12.82 al día 6 de junio de 2013, \$96.15 millones de pesos anuales.

d) Consumo de agua doméstica

Cálculo de consumo de agua es de 180 litros por persona por día en la ciudad de Ensenada, Baja California.

El cálculo de consumo de agua doméstica se consideró el número de hogares de las principales localidades, que cuenta con 143,169 hogares aproximadamente.

El consumo de agua doméstica en el centro urbano de Ensenada es de:

- Litros consumidos por segundo: 1,066.19
- Litros consumidos por hora: 3,838,290
- Litros consumidos al día: 92,118,960
- Litros consumidos anuales: 183,887,000.

Valor de uso indirecto.

Valoración de agua de manera indirecta por preferencias reveladas

La superficie donde se realizará el proyecto está inserta en la Región Hidrológica Baja California Noroeste Número 1 (RH-1). En esta RH-1 los arroyos drenan a los valles que descargan pequeños escurrimientos al Océano Pacífico. La hidrología superficial de la cuenca contiene diferentes cauces de arroyos, disminuidos en sus escurrimientos debido a una prolongada sequía que afecta al estado. En la Cuenca Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando se encuentra un arroyo de poca importancia (arroyo Escopeta) y el Cañón de San Fernando que marca el límite sur de la región hidrológica. Este cañón es el único accidente oro-hidrográfico de la cuenca y raras ocasiones lleva agua.

La precipitación de esta región es considerada como escasa y muy irregular. La precipitación anual oscila alrededor de los 200 mm con régimen de lluvia invernal. El balance entre la precipitación

y la evaporación es siempre deficitario. La sequedad del aire es extrema, la humedad relativa es muy baja (<20%). La precipitación media anual en la cuenca es de 122.6 milímetros.

Tomando los datos anteriores se calculó de manera indirecta la cantidad de precipitación por kilómetro cuadrado en el área del proyecto con una tasa de evaporación del 18%.

La cantidad precipitada en la cuenca proporciona servicios ambientales para toda la biodiversidad que ahí existe así que se estimó un precio promedio de 18.13 pesos por metro cubico (se calculó con el promedio de la tarifa fija de consumo doméstico que se cobra en el municipio de Ensenada).

Cálculo por captura de carbono.

Cálculo hecho en base al tipo de vegetación, superficie en la Cuenca Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando, y estimación de carbono por el tipo de vegetación, precios internacionales del carbono, costo de captura de carbono de la Cuenca.

La vegetación que se considera para la captura de carbono es el Matorral Xerófilo, la cual es la vegetación representativa de la Cuenca Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando.

Tipo de vegetación para estimar la captura de carbono en la cuenca hidrológica Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando.

Tipo de vegetación	Hectáreas	%
Matorral xerófilo	2'661,574.70	100

Aproximación de la captura según el tipo de vegetación en la Cuenca.

Captura de carbono.

Tipo de vegetación	Carbono Total		Carbono Neto	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Matorral xerófilo	256	428	140	214

Fuente. Masera y Ordoñez, 1997.

La captura neta de carbono para el matorral xerófilo se calculó en 151'709,759 ton. como mínimo y 231'556,988 ton. como máximo; mientras que la captura de carbono total se calculó en 276'803,768 ton mínimo y 463'113,876 máximo.

Partiendo de las cantidades de captura total y neta de carbono, por cada tipo de vegetación se multiplico por los precios internacionales.

El valor de captura total de carbono en el matorral xerófilo, se estima en aproximadamente 6,191 millones de euros. El valor de la captura neta de carbono en el matorral xerófilo se calcula en un máximo de 1,257 millones de euros. La conversión del tipo de cambio de euros se calculó con un tipo de cambio promedio de 17.01 pesos por euro para el año en curso. El valor por captura total de carbono como máximo asciende a 42 mil 783 millones de pesos y la captura neta en 21 mil 391 millones de pesos.

Valor de la biodiversidad.

El valor de la biodiversidad se puede considerar como la importancia que aportan los recursos naturales, flora y fauna, hacia el ecosistema independientemente si estos presentan algún tipo de aprovechamiento antropogénico. El calcular el valor monetario de la biodiversidad suele ser una tarea extremadamente compleja, en la mayoría de los casos se suele subestimar debido a la falta de conocimiento del impacto que esta pueda alcanzar. Por ello, se han desarrollado diversas estrategias cuantitativas y cualitativas para realizar dicho cálculo. En el presente trabajo se reconoció el valor de la biodiversidad con base en las especies endémicas con importancia farmacéutica y de ornamentación, presentes en la Cuenca Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando. En esta zona, existen gran variedad de plantas que se les atribuyen propiedades curativas, mayormente utilizadas por los habitantes locales y con algunas de ellas se ha comercializado en mayor escala y en distintas presentaciones, siendo la preparación para té o aceites los más comunes. Los precios en los que se ofrece al mercado suelen ser muy variables, yendo desde \$50 pesos por 30g de gordolobo para preparar té, hasta \$1,800 pesos por medio kilogramo, por mencionar un ejemplo. Actualmente, la tendencia hacia la utilización de aceites esenciales para contrarrestar malestares comunes ha ido creciendo, que esto se ve reflejado en el aumento de precio y demanda de estos productos en el mercado.

A continuación, se presenta una tabla con las especies que se encuentran en la zona del proyecto, indicando el uso más común que se les da:

Tabla IV.XXXV. Especies vegetales encontradas en el polígono del proyecto y su uso.

Familia	Especie	Nombre común	Uso
Asteraceae	<i>Ambrosia chenopodifolia</i>	Huizapol	Vegetación primaria
Asteraceae	<i>Ambrosia dumosa</i>	Hierba del burro	Comestible
Asteraceae	<i>Bahiopsis laciniata</i>	Tecote	Ornamental

Familia	Especie	Nombre común	Uso
Asteraceae	<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	Medicinal
Cactaceae	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cholla	Forraje para ganado
Crassulaceae	<i>Dudleya anthonyi</i>	Siempreviva	Ornamental
Cactaceae	<i>Echinocereus maritimus</i>	Pitayita	Medicinal
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia misera</i>	Liga	Ornamental
Ephedraceae	<i>Ephedra californica</i>	Canutillo	Medicinal y culinario
Polygonaceae	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Gordo Lobo	Medicinal y ornamental
Frankeniaceae	<i>Frankenia palmeri</i>	Flor del cal	Ornamental
Cactaceae	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga	Comestible
Asparagaceae	<i>Hesperoyucca peninsularis</i>	Lechuguilla	Ornamental y comestible
Asteraceae	<i>Isocoma menziesii</i>	Arbusto dorado	Ornamental
Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i>	Garambullo	Ornamental
Solanaceae	<i>Lycium brevipes</i>	Frutilla	Medicinal
Solanaceae	<i>Solanum hindsianum</i>	Lengua de gato	Medicinal
Cactaceae	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitaya agria	Medicinal

IV.4 Diagnóstico ambiental.

Se realizó una evaluación de los Servicios Ambientales que pudieran ser afectados utilizando una adaptación de la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales descritos en el capítulo XI de este documento. Esta metodología consistió en la identificación, previsión, interpretación y medición los Servicios Ambientales que pudieran ser afectados por el proyecto. A continuación, se presenta la matriz de valoración de impactos en los servicios ambientales, el significado de cada valor asignado se describe en la metodología.

Tabla IV.XXXVI. Evaluación de los Servicios Ambientales que pudieran ser afectados

Servicio Ambiental	Extensión	Duración	Intensidad	Sinergia	Importancia	Reversibilidad	Mitigación
Regulación climática	1	2	1	1	0,33	1	2
Conservación de los ciclos hidrológicos	1	2	1	1	0,33	1	2
Fijación de nitrógeno	1	2	1	1	0,33	1	2
Captura de carbono y generación de oxígeno	1	2	1	1	0,33	1	2
Degradación de desechos orgánicos	1	2	2	1	0,42	1	2
Formación de suelo	1	2	4	1	0,58	1	2
Control de la erosión	1	2	4	1	0,58	1	2
Polinización de plantas	1	2	2	1	0,42	1	2
Control biológico de plagas	1	2	1	1	0,33	1	2
Paisaje y recreación	1	4	4	1	0,75	2	2
Conservación de la biodiversidad	1	4	4	1	0,75	2	2

Considerando los intervalos de magnitud de impacto (cap. XI) se tiene que los servicios ambientales presentaran la siguiente afectación por el desarrollo del proyecto.

Tabla IV.XXXVII. Escalas para asignar las categorías de importancia de los impactos.

Servicio Ambiental	Importancia
Regulación climática	Baja
Conservación de los ciclos hidrológicos	Baja
Fijación de nitrógeno	Baja
Captura de carbono y generación de oxígeno	Baja
Degradación de desechos orgánicos	Baja
Formación de suelo	Media
Control de la erosión	Media
Polinización de plantas	Baja
Control biológico de plagas	Baja
Paisaje y recreación	Alta
Conservación de la biodiversidad	Media

De los impactos a los servicios ambientales por las actividades del proyecto se tuvieron siete de baja importancia, dos de importancia media y dos de importancia alta. Estos últimos fueron sobre el factor paisaje y recreación y la conservación de la biodiversidad, pues estos servicios serán los mayormente afectados por el CUS al realizar la remoción de la vegetación.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

V.1 Identificación de impactos.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto, se utilizaron criterios que más adelante se definirán, se seleccionó la metodología conocida como matriz de Leopold de Interacción Proyecto- Ambiente (1971), la cual es modificada para adecuarla a las características particulares de este proyecto. Esta matriz es diseñada en base a los resultados de la interacción de las acciones del proyecto, con los componentes de cada elemento ambiental, seleccionando aquellos que podían ser impactados. El proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales se detalla en el siguiente diagrama de flujo. El Diagrama 1 muestra la ruta de análisis que permitió llevar a cabo la a identificación y evaluación de los impactos ambientales propios del presente proyecto.

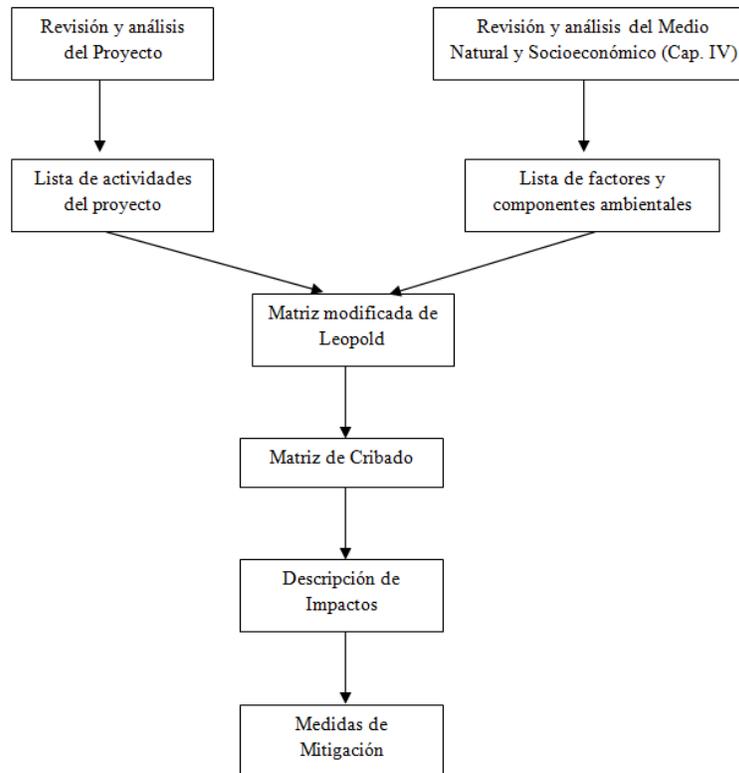


Diagrama V. 1. Diagrama de flujo del proceso de identificación y evaluación de los impactos ambientales en cada una de sus etapas.

Descripción del proceso de identificación de impactos

Como se describe en el capítulo II del presente estudio, el área propuesta para el desarrollo del proyecto, y que corresponde al área solicitada para CUSTF, es de 163,535.63 m² (16-35-35.62 Ha), ubicada dentro de la Parcela No. 189 Z-1 P-1 Fracción “A” del Ejido Reforma Agraria Integral, a 27.0 km al sur del poblado El Rosario de Arriba, Municipio de San Quintín, Baja California por camino de terracería.

Se pretende realizar la construcción de un complejo turístico inmobiliario residencial de baja densidad en el predio costero señalado. La zonificación del desarrollo comprende área residencial tipo unifamiliar (parcelas) y condominios, además de áreas verdes (naturales, jardines y vivero) y otras instalaciones de recreación. El proyecto incluye el desarrollo completo de vialidades internas, sistemas de distribución de agua potable, electricidad, telecomunicaciones, y recolección de aguas residuales. Se proyecta construir una planta desaladora y una planta de tratamiento de aguas residuales. Todas las aguas residuales tratadas serán empleadas para riego en el mismo desarrollo.

Lista de componentes, subcomponentes y atributos ambientales.

Mediante una revisión de informes y estudios de impacto ambiental de proyectos similares, con la opinión de expertos y tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental, se elaboró el inventario de los Componentes, Subcomponentes y Atributos Ambientales aplicables a la zona de estudio.

Cuadro V.I. Lista de actividades de la etapa de preparación de sitio.

ELEMENTO	COMPONENTES
1. Suelo	1.1 Estructura
	1.2 Geomorfología
2. Agua	2.1 Superficial
	2.2 Subterránea
3. Atmosfera	3.1 Composición
	3.2 Edo. Acústico natural
4. Flora terrestre	4.1 Cactáceas
	4.2 Arbustos y/o arboles

	4.3 Especies en estatus
5. Fauna terrestre	5.1 Fauna
	5.2 Especies en estatus
6. Rasgos estéticos	6.1 Calidad visual
	6.2 Eco. raros o únicos
7. Socioeconómicos	7.1 Empleo
	7.2 Servicios.

V.1.2. Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto son elementos del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987) y se les considera como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento del proyecto o del desarrollo de determinada actividad. A continuación, se enlistan los indicadores resultantes del análisis de las actividades de cada etapa del proyecto.

Lista de elementos indicadores de impacto

Etapas de preparación del sitio y construcción:

- ⊕ Superficie requerida (hectáreas totales) para el desarrollo del proyecto.
- ⊕ El número y tipo de maquinaria que será empleada y el tiempo real de construcción.
- ⊕ El volumen y tipo de combustibles utilizados.
- ⊕ El volumen de tierra removida.
- ⊕ El número de especies de flora que serán afectadas por el proyecto.
- ⊕ La cobertura y distribución de las especies de flora afectadas.
- ⊕ El número de especies de flora y fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en el área afectada.
- ⊕ La presencia - ausencia de rasgos históricos y arqueológicos.
- ⊕ Tipo y duración de los empleos generados.
- ⊕ Inversión económica por realizar durante el proyecto.
- ⊕ Volumen, características y disposición de los residuos generados.

Etapa de operación:

- ⊕ Volumen de agua mensual requerido por la operación del desarrollo inmobiliario
- ⊕ Demanda de agua para uso doméstico
- ⊕ Volúmenes de agua residual generada
- ⊕ Volumen y calidad del agua tratada
- ⊕ Volumen de agua destinada a reuso
- ⊕ Número de empleos permanentes e ingresos mensuales esperados.
- ⊕ Capacidad máxima y mínima de usuarios del desarrollo.
- ⊕ Volumen, características y disposición mensual de residuos generados.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

Criterios

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

Los criterios de impacto para asignar los niveles de efecto fueron considerados implícitamente durante el análisis individual de actividades y elementos naturales, considerando para esto los siguientes:

Carácter del impacto: Indica si la acción del proyecto deteriora o mejora las características del atributo ambiental, es decir, si es benéfico o adverso. Esta característica se denota por los signos (+) o negativo (-).

Extensión del impacto (E): Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.

Duración del impacto (D): Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que esta produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente en años, y suele considerarse que el corto plazo corresponde a menos de un año, el medio plazo entre uno y cinco años, y el largo plazo a más de cinco años.

Intensidad del impacto (I): Expresa el grado de incidencia de las acciones sobre el atributo, que puede considerarse desde una afectación mínima hasta la destrucción total del atributo ambiental.

Sinergia (S): Aquel que se produce cuando el efecto conjunto y simultáneo de varias acciones suponen un efecto ambiental, mayor que la suma de los efectos individuales contemplados aisladamente.

Estos criterios toman valores que van de uno (1) a cuatro (4); siendo el cuatro (4) el máximo valor potencial, y uno (1) para el mínimo.

Como ya se indicó anteriormente, el carácter del impacto puede ser positivo (+) o negativo (-) y la sinergia puede tener valor de uno (1) si no existe sinergia, o dos (2); si esta se produce.

Reversibilidad del impacto (R): Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo. Si es de menos de un año se considera a corto plazo; entre uno y diez años se considera el medio plazo, y si se superar los diez años se considera Irreversible.

Medidas mitigación (M): Representa la posibilidad que existe para aplicar medidas preventivas, correctivas y/o compensatorias a un determinado impacto, y/o el nivel de atenuación que se logra con la aplicación de una determinación medida.

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Se presenta la descripción de la metodología utilizada para la identificación de los impactos ambientales que pudieran ser generados por la realización del presente proyecto en sus diferentes etapas (etapa de Preparación del Sitio, de Construcción y de Operación). Dicha metodología se origina de la Matriz modificada de Leopold Proyecto- Ambiente (Leopold, 1971) la cual fue modificada de una readaptación, para adecuarla a las características particulares de este proyecto. Asimismo, se presentan los impactos identificados, considerando su relevancia en cuanto a sus características de: carácter del impacto, magnitud, duración, extensión del efecto, reversibilidad y mitigación.

En la modificación de la matriz propuesta por Leopold et al. (1971) quien la diseñó con el fin de evaluar impactos asociados con cualquier tipo de proyecto de construcción. En el método original, los impactos esperados se catalogan en cada celda por medio de valores de magnitud (propagación del impacto) y de significancia (grado de importancia) dentro de una escala arbitraria de 1 al 10,

con su respectivo signo positivo, si se considera que el impacto será benéfico, o negativo si se piensa que será perjudicial.

La matriz presentada para este proyecto confronta las etapas del proyecto contra los elementos ambientales. Posteriormente se presenta la evaluación de los impactos ambientales identificados desde un punto de vista analítico que tiene por objeto integrar las características, estructura y función del entorno, tomando en cuenta además los factores ambientales que caracterizan el sistema ambiental en relación a las acciones requeridas para el desarrollo y operación de este proyecto.

V.1.4. Impactos Ambientales.

La matriz de cribado presenta en el eje de las “X” las actividades que se realizarán durante el proyecto, y en el eje de las “Y” los elementos ambientales y socioeconómicos. La calificación de impactos se genera con base al Cuadro XI.3, cuyo procedimiento consiste en el llenado de esta matriz en las diferentes actividades y criterios citados.

Cuadro V.II. Criterios y escalas para determinar los valores de las variables de evaluación de impactos.

Esc	Extensión del efecto (E)	Duración (D)	Intensidad (I)	Sinergia (S)	Reversibilidad (R)	Mitigación
4	A gran escala Medio natural: Efecto con alcance que sobrepasa los límites del polígono evaluado	Permanente, dura más de 5 años	Muy alta Incidencia, puede considerarse como la destrucción total del atributo ambiental.			
3	Regional Medio natural: El efecto se manifiesta hasta los límites del polígono evaluado Medio socioeconómico: El efecto se manifiesta cuando su extensión abarca dos o más municipios.	Larga, dura más de 1 año y menos de 5 años.	Alta			
2	Local Medio natural: El efecto queda comprendido dentro del polígono del predio. Medio socioeconómico: Si el efecto comprende 2 o más	Corta, dura más de 1 mes y menos de 1 año	Media	Se presentan efectos sinérgicos	Irreversible	No mitigable

	localidades del mismo municipio.					
1	Puntual Medio natural: Afectación únicamente en el sitio de obra. Medio socioeconómico: Afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites de la localidad.	Muy corta, dura menos de 1 mes	Baja	No se presentan efectos sinérgicos	Reversible	Mitigable

Determinación de la importancia de los Impactos

La importancia de un impacto es una medida que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos propuestos. De esta forma, la determinación de la importancia de los impactos para el proyecto se calculó con la siguiente expresión:

$$\text{Impactos Ambientales Significativos} = \left(\frac{E + D + I}{12} \right) S$$

Dónde:

E= Extensión del impacto

I=Intensidad del impacto

D= Duración del impacto

S= Sinergia.

De acuerdo a la definición contenida en el artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Materia de Impacto Ambiental, para el impacto ambiental sinérgico que es: “Aquel que se produce cuando un efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente”.

Una vez calificados los impactos se clasifican que por su magnitud se consideren de importancia media y alta. La subdivisión de este dominio en intervalos que denotan diferentes niveles de importancia de los impactos, se realizó considerando que el primer nivel de la escala de impacto (2) después del límite inferior, se produce idealmente cuando los criterios E, D e I, toman valores de 2, resultando un valor de magnitud de 0,5. El siguiente valor de escala de impacto, se genera idealmente cuando las variables referidas toman el valor de 3, produciendo un valor de magnitud

de 0,75. De acuerdo con esto, los intervalos de magnitud de impacto quedan de la siguiente manera:

Cuadro V.III. Escalas para asignar las categorías de importancia de los impactos.

ESCALA	IMPORTANCIA
$VI < 0,50$	Baja
$0,50 \leq VI < 0,75$	Media
$0,75 \leq VI$	Alta

Una vez obtenidos estos datos se separan los impactos adversos de importancia media y alta y se hace una nueva evaluación de si el impacto se considera con el paso del tiempo que pueda ser reversible o bien si el impacto es mitigable, se utilizan los criterios de evaluación para darle valor a estas acciones. A continuación, se presentan los resultados de la matriz de interacción diseñada para el proyecto, en la que se muestra la identificación y evaluación preliminar de los impactos ambientales.

Identificación de impactos.

Los resultados de las matrices de cribado elaboradas, se presenta a continuación a detalle los impactos identificados y la descripción de los impactos que fueron evaluados para los elementos ambientales que componen el sitio de interés del proyecto, y conforma parte de un ecosistema que se encuentra delimitado por el sistema ambiental.

Valores de importancia.

Elementos ambientales	Preparación de sitio		Construcción de casas en parcelas individuales e instalaciones de servicio								Operación	
	Traslado de maquinaria, equipo y personal	Rescate y reubicación de flora y fauna	Desmonte	Nivelación y compactación	Construcción de camellones, banquetas y senderos	Pavimentación y señalización	Áreas verdes e invernadero de propagación de plantas nativas	Cimentaciones	Levantamiento de muros	Instalación y conexión de servicios		Instalación de infraestructura
1.1 Estructura	-0,42	-0,42	-0,75	-0,67	-0,67	-0,67		-0,33				
1.2 Geomorfología		-0,42	-0,75	-0,67	-0,67	-0,67						
2.2 Subterránea			-0,42	-0,42	-0,50	-0,50						
3.1 Composición	-0,42		-0,42	-0,42								
3.2 Edo. Acústico natural	-0,42		-0,42	-0,42	-0,33	-0,33		-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	
4.1 Cactáceas		0,33	-0,75	-0,67	-0,67	-0,75	1,17					
4.2 Arbustos y/o arboles		0,33	-0,75	-0,67	-0,67	-0,75	1,17					
4.3 Especies en estatus		0,33	-0,75	-0,67	-0,67	-0,75	1,17					
5.1 Fauna	-0,33	0,25	-0,58	-0,33	-0,58							
6.1 Calidad visual	-0,42	0,42	-0,67	-0,33	-0,67	-0,67	1,33	-0,67	-0,67			-0,67
7.1 Empleo	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,58	0,33	0,33	0,33	0,33	0,92
7.2 Servicios	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,58	0,33	0,33	0,33	0,33	0,92

Construcción de casas en parcelas individuales, vialidades y servicios.

En esta matriz se evaluaron las actividades de construcción que comprende el inmobiliario en las que se identificaron en total 85 impactos ambientales, de los cuales 52 son negativos y 33 son positivos. Las actividades que resultaron con mayor número de impactos negativos son el desmonte de la vegetación y la nivelación y compactación derivado del cambio de uso de suelo. Sin embargo, son consideradas medidas de mitigación de valores de importancia media, para esos impactos detectados que se detallarán más adelante. En términos generales, los impactos negativos se relacionan con la remoción de vegetación natural, así como con las actividades de raspado y movimiento de tierra, compactación del suelo, instalación de infraestructura, construcción de camellones y banquetas, pavimentación y señalización.

En resumen, el cálculo de valores de importancia de los impactos identificados, son:

IMPORTANCIA	IMPACTOS	
	NEGATIVOS	POSITIVOS
BAJA	22	25
MEDIA	17	2
ALTA	13	6
TOTAL	85	

Descripción de la evaluación.

1. Suelo

En este elemento se identificaron 12 impactos negativos, de los cuales cuatro resultaron de intensidad baja, seis de intensidad media y dos de intensidad alta.

Traslado de maquinaria, equipo y personal/ Rescate y reubicación de flora y fauna/ cimentación

Estos impactos se consideran debido al impacto que sufrirá el suelo por la llegada de maquinaria, equipo y personal inicialmente para el rescate y reubicación de flora, así como para el ahuyentamiento de la fauna, y posteriormente para las actividades consecutivas del proyecto. Estos impactos afectarán únicamente el sitio de obra por lo que su extensión es puntual, con una duración larga, intensidad baja y no son sinérgicos, lo que resulta en una importancia baja. A pesar de que no son reversibles, se tienen medidas de mitigación para reducir su impacto.

Desmante de vegetación.

Este impacto se considera debido a la pérdida de la capa superficial del suelo lo que ocasionará una modificación de las características originales del suelo. Aunque el desmante se dará solo en el área para CUS el impacto se considera que afectará al polígono total del proyecto por lo que su extensión es local, con una duración permanente, intensidad alta y no es sinérgico, lo que resulta en una importancia alta. En particular, el efecto del desmante sobre el suelo es irreversible y no presenta medidas de mitigación, sin embargo dicho impacto es necesario para llevar a cabo el proyecto y se buscarán medidas para compensarlo.

Nivelación y compactación/ Construcción de camellones y banquetas/ Pavimentación y señalización.

Estos efectos se consideran debido al impacto que sufrirá el suelo por la pérdida de sus características originales, así como la modificación de la geomorfología en la zona, en la etapa de preparación del sitio. Mientras que en la etapa de construcción el impacto se da más por la pérdida de las características naturales del suelo por el recubrimiento del mismo con por planchas de

cemento para la construcción y cimentación. Estos impactos afectarán únicamente el sitio de obra por lo que su extensión es puntual, con una duración permanente, intensidad alta y no son sinérgicos, lo que resulta en una importancia media. Al igual que el desmonte, estos impactos son irreversibles y no presenta medidas de mitigación, sin embargo son necesarios para llevar a cabo el proyecto y se buscarán medidas para compensarlo.

Asimismo, en cada una de las actividades se considera la generación de residuos de origen doméstico y de manejo especial, este último principalmente durante las etapas de construcción. Para este impacto se cuenta con medida de mitigación.

2. Agua

Para este elemento se identificaron cuatro impactos ambientales negativos sobre aguas subterráneas, dos de importancia baja durante la etapa de preparación del sitio y dos más de importancia media durante la etapa de construcción.

Desmonte/ Nivelación y compactación.

Aunque el desmonte se dará solo en el área para CUS las aguas subterráneas son sistemas interconectados que se pueden ver afectados a nivel acuífero, sin embargo como el área representa el 0.01% de la cuenca nos limitamos a considerarlo de extensión local, con una duración corta, intensidad baja y no son sinérgicos, lo que resulta en una importancia baja. Estos impactos son irreversibles y no presenta medidas de mitigación, sin embargo son necesarios para llevar a cabo el proyecto y se buscarán medidas para compensarlo.

Construcción de camellones y banquetas/ Pavimentación y señalización.

Los impactos durante la etapa de construcción del proyecto se identifican por el recubrimiento del suelo con asfalto o cemento lo que evitará el intercambio de gases entre el suelo y la atmosfera, así como afectará la permeabilidad del suelo. Dichos impactos se aumentan su nivel de importancia debido a la duración de los trabajos de pavimentación, pues a pesar de que la actividad en si es relativamente corta, los efectos del impacto se prolongan por la permanencia de la infraestructura en sitio.

Aunado a esto es importante señalar, que aun cuando el sitio de impacto está en una unidad de material no consolidado con posibilidades medias, que en términos generales son suelos de permeabilidad alta, también resulta un sitio con un coeficiente de escurrimiento del 5-10%

presentando un bajo aporte hídrico superficial, donde las precipitaciones son preferentemente invernales de 50 a 100 mm anuales.

3. Atmósfera

En este elemento se identificaron 12 impactos negativos, todos ellos de importancia baja; estos impactos afectarán la composición de la atmósfera debido a la emisión de los gases de combustión y partículas de polvo durante la etapa de preparación del sitio y el estado acústico natural por la emisión de ruido durante la etapa de construcción.

Traslado de maquinaria, equipo y personal/ Desmonte/ Nivelación y compactación.

En la etapa de preparación del sitio se consideró el efecto a la atmósfera por las emisiones de gases de combustión y las partículas de polvo que se levantarán al trasladada la maquinaria al sitio del proyecto, así como al ser operadas durante las actividades de desmonte, nivelación y compactación; sumado a la perturbación acústica que se llevara a cabo por las mismas actividades. Aunque estos impactos se darán principalmente en el sitio de obra se considera que su efecto será sobre el polígono total del proyecto por lo que su extensión es local, con una duración corta; pues aunque las actividades se darán por un periodo largo, la interacción de los gases en la atmósfera es volátil y se estima que se disperse de forma rápida, intensidad baja y no son sinérgicos, lo que resulta en una importancia baja. Estos impactos son reversibles y mitigables.

Construcción de camellones y banquetas/ Pavimentación y señalización.

Durante la etapa de construcción no se tiene el efecto sobre la composición atmosférica, pues no se tendrán emisiones de contaminantes, sin embargo si se identifican impactos sobre el estado acústico por emisión de ruido. Dichos impactos se consideran extensión es puntual, duración corta, intensidad baja y no son sinérgicos, lo que resulta en una importancia baja. Estos impactos son reversibles y cuentan con medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación que se plantean son el regado de las vialidades previo al movimiento de tierra para evitar elevadas emisiones de polvo y el mantenimiento en buen estado de la maquinaria para evitar elevadas emisiones de gases de combustión y ruidos durante las operaciones. Además, está contemplada la afinación periódica de los motores.

4. Flora

En este componente se identificaron ocho impactos negativos; dos de importancia media y dos de importancia alta.

Nivelación y compactación/ Construcción de camellones y banquetas.

Estas actividades tienen un efecto sobre la fauna debido a la modificación de las propiedades naturales del suelo, ocasionando que la vegetación no se pueda dar nuevamente en la zona. Estos impactos se consideran de extensión es puntual, duración permanente, intensidad alta y no son sinérgicos, lo que resulta en una importancia media.

Desmante de vegetación/ Pavimentación y señalización.

Estas actividades tienen un efecto sobre la fauna dados por el desmante de la vegetación; lo que ocasionará directamente la pérdida de vegetación en la zona, así como al recubrimiento del suelo con asfalto, lo que impedirá de manera permanente que la vegetación vuelva a crecer en la zona afectada. Estos impactos se consideran de extensión es puntual, duración permanente, intensidad muy alta y no son sinérgicos, lo que resulta en una importancia alta.

Es importante denotar que no se afectará a ejemplares sensibles o de importancia ecológica y aun cuando los impactos son irreversibles, cuentan con medidas de mitigación.

Además, se identificaron cuatro impactos positivos dados por el rescate y reubicación de flora, así como la habilitación de un invernadero de mantenimiento y propagación de plantas nativas, donde se recibirán plantas adquiridas de invernaderos locales y se realizarán trabajos de propagación, para obtener plantas que sean resistentes al ambiente que en particular presentan vientos dominantes que ocasionan que el suelo sea muy erosivo. Esta iniciativa del proyecto representa un impacto positivo de valor de importancia alto, ya que su propósito es favorecer la diversidad de especies de flora, en un sitio que presenta naturalmente baja densidad y diversidad.

Además se identificó un impacto sobre especies en estatus, es importante denotar que este impacto solo está dado por la especie *Ferocactus viridescens* en categoría amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se considera que todas las especies del predio, incluyendo esta, son de amplia distribución a nivel subcuenca y cuenca. No obstante se tendrá especial cuidado en su rescate, cuidado y reubicación, resultando en una especie prioritaria en la descripción y planeación del programa de rescate y reubicación de flora y fauna.

5. Fauna

Se identificaron cuatro impactos negativos dos de importancia baja y dos de importancia media. Dichos impactos se consideran principalmente debido a las características del sitio, la fauna asociada al ecosistema el cual presenta una particular distribución de flora de baja densidad resulta el hábitat de especies generalistas de reptiles y pequeños mamíferos principalmente, cuyo impacto se debe a la modificación de hábitat derivado del desmonte y las actividades de nivelación y compactación de suelo.

Traslado de maquinaria, equipo y personal/ Nivelación y compactación.

Estas actividades tendrán un impacto sobre la fauna debido a la perturbación que sufrirá la fauna por el ruido y vibraciones que ocasionará el traslado de maquinaria, equipo y personal, así como por las actividades de compactación del suelo. Dichos impactos son de extensión puntual , duración corta, intensidad baja y no son sinérgicos.

Desmonte de vegetación/ Construcción de camellones y banquetas.

Estos impactos son considerados de importancia media debido a la modificación del ecosistema en el hábitat de especies generalistas de reptiles y pequeños mamíferos principalmente, ocasionado por la pérdida de vegetación debido al desmonte, así como al recubrimiento permanente del suelo con cemento. Dichos impactos son de extensión puntual , duración permanente, intensidad media. Además se identificó un impacto positivo sobre este elemento dados por el rescate y reubicación de flora y el ahuyentamiento de la fauna. Esto, debido a que permitirá que las obras se den ordenadamente y las especies tengan tiempo de desplazarse a zonas seguras.

6. Rasgos estéticos

Sobre este elemento se identifican ocho impactos ambientales negativos, estos impactos vienen dados por la afectación de la calidad visual durante los trabajos y actividades del proyecto. Dos de estos impactos resultaron de importancia baja y seis de importancia media.

Traslado de maquinaria, equipo y personal/ Nivelación y compactación.

Estos impactos se consideran debido a la apariencia de desorden que se apreciará en el predio por la llegada de maquinaria, equipo y personal, así como a la modificación del paisaje por la nivelación y compactación del sitio, sin embargo como se tratará de respetar el relieve natural de la zona, esta no se considera de intensidad alta. Esto impactos afectará únicamente el sitio de obra

por lo que su extensión es puntual, con una duración larga, intensidad baja y no son sinérgicos, lo que resulta en una importancia baja. A pesar de que no son reversibles, se tienen medidas de mitigación para reducir su impacto.

Desmonte de vegetación/ Construcción de camellones y banquetas/ Pavimentación y señalización/ Cimentación/ Levantamientos de muros/ Operación.

Estas actividades ocasionaran un impacto de importancia media sobre el paisaje debido a la modificación del entorno, quitándole la apariencia natural al predio. Aunque el desmonte, y actividades de construcción y cimentación del proyecto se dará solo en el área para CUS el impacto se considera que será visible en todo el polígono del proyecto por lo que su extensión es local, con una duración permanente, intensidad media y no es sinérgico.

Además se identificaron dos impactos positivos uno de importancia baja, dado por la actividad de rescate y reubicación de flora, lo que permitirá conservar un poco del endemismo de la zona en zonas destinadas a esto como jardineas y áreas verdes y el segundo de importancia alta dado a la designación de áreas verdes que serán conservadas y reforestadas, lo cual visualmente le proveerá armonía al inmobiliario con el ambiente.

7. Socioeconómicos

Sobre este elemento se identificaron 24 impactos positivos. De los cuales 20 son de valor de importancia bajo durante las actividades relacionadas a la preparación de sitio y construcción, ya que se genera una fuente de empleo locales que podrían favorecer a los pobladores del El Rosario, así como a técnicos y profesionistas. La adquisición de materiales y servicios también efectúan un aporte a la economía local y regional en estas etapas.

Se identifican 2 impactos positivos de importancia media en las actividades de mantenimiento de áreas verdes y propagación de plantas nativas ya que representan una fuente de empleo estable y de servicios.

Los 2 impactos positivos restantes son de importancia alta y son identificados durante las actividades de servicios del inmobiliario que no solo comprende la venta de viviendas, sino los servicios de mantenimiento del inmobiliario (limpieza, recolección de residuos, servicios de restaurante, etc.) las cuales generan la creación de empleos y la contratación de servicios permanentes. El valor de importancia resulta elevado considerando un escenario de operación potencial del inmobiliario

Valores de importancia.

Elementos ambientales	Preparación de sitio	Construcción				Operación			Pozos playeros	Abandono	
	Nivelación y limpieza de terreno	Instalación de tubería de alimentación y descarga	Instalación de almacén y de planta desaladora	Instalación de planta de tratamiento de aguas residuales	Estanque de almacenamiento de agua	Planta desaladora	Punto de descarga	Planta de tratamiento de aguas residuales	Perforación de pozos	Extracción de pozo playero	Retiro de infraestructura y limpieza de terreno
1.1 Estructura	-0,25	-0,25			-0,3				-0,5		
1.2 Geomorfología											
2.2 Subterránea							-0,5			-0,5	
3.1 Composición	-0,25	-0,25	-0,25	-0,3	-0,3				-0,25		
3.2 Edo. Acústico natural		-0,25	-0,25	-0,3	-0,3				-0,25		
4.1 Cactáceas											
4.2 Arbustos y/o arboles	-0,25										0,33
5.1 Fauna	-0,25										0,33
6.1 Calidad visual			-0,33	-0,33							
7.1 Empleo	0,25	0,25	0,25	0,25	0,33	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	-0,5
7.2 Servicios	0,25	0,25	0,25	0,25	0,33	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	-0,5

Construcción y operación de la Planta desaladora y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales; y Pozo playero de aprovechamiento y absorción.

En esta matriz de impacto se identificaron 45 impactos de los cuales 23 fueron negativos y el resto positivos. De los impactos negativos, de acuerdo con la metodología de Leopold se identifican 5 impactos negativos con valor de importancia media. Las actividades que presentan mayor número de impactos son durante la preparación de los sitios en donde se instalara la infraestructura de las plantas (desaladora y tratamiento de aguas residuales); así como la formación de pozo playero de aprovechamiento y absorción que afecta al suelo. Sin embargo, no necesariamente son las actividades sobre las que se identifica impactos de valor de importancia media.

En resumen el cálculo de valores de importancia de los impactos identificados, son:

IMPORTANCIA	IMPACTOS	
	NEGATIVOS	POSITIVOS
BAJA	18	14
MEDIA	5	8
ALTA	--	--
TOTAL	44	

Descripción de la Evaluación.

1. Suelo

Sobre este elemento se identificaron 4 impactos negativos de extensión puntual ya que la afectación ocurre solo en el sitio del proyecto sin afectar la integridad del SAR; la duración del efecto del impacto relacionado a la duración de los trabajos es relativamente corto en cuanto a la preparación de los sitios donde se instalara la infraestructura, aunque no son reversibles ya que pierde la estructura original del suelo, pero la intensidad es baja por lo que tres de estos impactos resultan de valor de importancia bajo. En la actividad de perforación de pozo, si bien, los trabajos son de duración corta se le dio un valor más elevado ya que la afectación de la estructura del suelo permanece el tiempo de vida útil del proyecto, por lo que valor de importancia es media, aunque se modifica de manera puntual y su afectación es de intensidad baja.

La instalación de tuberías de agua se considera realizarla de manera paulatina, de manera que se realizará la apertura de zanjas por secciones, posteriormente se volverá a rellenar y compactar la zona para evitar erosiones.

Las afectaciones al suelo principalmente se presentarán sobre su estructura, provocando así cambios en la estabilidad del suelo, al verse reducida la capa superficial del mismo. Sin embargo, este impacto se considera puntual ya que quedará confinado exclusivamente a los sitios donde será instalada la planta desaladora y la planta de tratamiento de aguas residuales y los pozos, sin comprometer los elementos bióticos y abióticos del sistema ambiental regional.

Aun cuando dos impactos no cuentan con medida de mitigación, el promovente considera la realización de medidas compensatorias para contribuir en la medida de lo posible a la conservación de este elemento ambiental en los ecosistemas de la región.

2. Agua

Sobre este elemento se identificaron 2 impactos negativos, de extensión puntual, duración permanente e intensidad baja, con un valor de importancia media; ocasionado en la operación del punto de descarga (agua de rechazo), sin embargo esta afectación es mínima, ya que el agua de rechazo por medio de un pozo se regresará al mar y así no habrá afectaciones a los mantos acuíferos, sin embargo las altas concentraciones de SDT, pudiera llegar a afectar de manera mínima al entrar en contacto con agua de mar y ecosistemas del mismo, las corrientes de mareas

y el flujo constante del agua, ayudaran a disolver y regular esas cantidades de SDT, por lo que se llega a la conclusión de que el daño será mínimo.

Como medida preventiva se propone la realización de estudios geohidrológicos para el monitoreo de la calidad del suelo y agua, a fin de determinar si hay riesgos de infiltración de agua salada a los cuerpos de agua dulce.

Tras el análisis se prevé que, con la implementación estricta del control del punto de descarga por inyección de salmuera, se evite la afectación del acuífero y ponga en riesgo este recurso hídrico del sistema ambiental regional. Se contempla la aplicación de medidas de mitigación para controlar el impacto, e incluso un efectivo control en la calidad del agua mediante la realización de análisis de la NOM-001-SEMARNAT-1996 para asegurar su inocuidad antes de realizar su descarga para riego o infiltración en áreas autorizadas, previniendo que el impacto vaya más allá de los límites que se contemplan para el desarrollo del proyecto.

Se identifica impacto negativo durante la operación en el aprovechamiento del recurso hídrico mediante la perforación de un pozo playero, principalmente por la duración del impacto que resulta permanente o bien, el tiempo de vida útil del proyecto. No se cuenta con medida de mitigación, pero se deberá contar con la concesión de aprovechamiento del recurso.

3. Atmósfera

Sobre este elemento se identificaron 11 impactos negativos de extensión puntual, duración corta que abarca actividades de más de 1 mes y menos de 1 año, así como una intensidad baja con una afectación mínima. Se consideran impactos sobre la composición de la atmósfera y el estado acústico natural tras la ejecución de las actividades de instalación de tuberías de agua, instalación de almacén y planta desaladora, instalación de la planta de tratamiento y del estanque para el almacenamiento de agua en la fase de construcción que serán reversibles.

Las actividades antes mencionadas traerán como consecuencias la generación de partículas durante el movimiento de tierra, así como de la generación de gases de combustión interna por el uso de combustible en la maquinaria pesada, la generación de ruido y vibraciones. Las medidas de mitigación que se van a tomar para evitar una elevada dispersión de partículas de polvo son humedecer el suelo y mantener en buen estado la maquinaria a emplear para evitar emisión de gases de combustión por arriba de las normas aplicables y ruidos exagerados.

Considerando lo anterior, se prevé que las actividades descritas para llevar a cabo la instalación de la planta desaladora y la planta de tratamiento afectarán de manera local la atmósfera, ya que la alteración del suelo será la mínima requerida a fin de reducir las emisiones de partículas causadas por la erosión a causa del viento, y asimismo la utilización de la maquinaria y equipo se desarrollará únicamente en sitios específicos dentro del polígono definido para la totalidad del proyecto, de manera tal que no se alterará la composición del aire, manteniendo así la estabilidad del Sistema Ambiental (SA).

4. Flora

Se identifica un impacto negativo, de extensión puntual, duración corta de más de 1 mes y menos de 1 año, intensidad baja, con un valor de importancia baja. Este impacto generado sobre la flora del sitio será realizado en preparación del sitio, que consiste en desmonte de la vegetación a fin de realizar la limpieza del terreno para ubicar la Planta desaladora y la Planta de Tratamiento de aguas residuales, se considera irreversible pero cuentan con medida de mitigación.

Se considera que el impacto producido sobre la flora del sitio será puntual y no afectará la abundancia y diversidad de especies dentro del sistema ambiental regional. Aunado a esto, se contempla que la implementación de las medidas de mitigación y compensación garantizará la prevalencia de este elemento biótico en la región, una vez realizadas las acciones de restauración y abandono del sitio, del cual se deriva un impacto es positivo de importancia baja en la etapa de abandono.

5. Fauna

Sobre este elemento ambiental se identifica un impacto negativo, de extensión puntual, duración corta de más de 1 mes y menos de 1 año, y una intensidad baja ya que no compromete al elemento ambiental a nivel Sistema Ambiental. Por lo anterior se considera que los impactos sobre la fauna del sitio ocurrirán de manera temporal y limitado al polígono del proyecto sin comprometer los sitios colindantes ni al recurso dentro del sistema ambiental regional.

Se identifica impacto positivo de valor de importancia bajo, en la etapa de abandono principalmente porque el ambiente del sitio representa más que un lugar idóneo de refugio para la fauna, probablemente es un sitio provisional de descanso o fuente de alimentación en el mejor de los casos, por lo que

6. Rasgos estéticos

En este elemento se identificaron dos impactos negativos, de extensión puntual, duración corta de más de 1 mes y menos de un año, principalmente sobre la fase de construcción en las actividades de instalación del almacén y planta desaladora y la instalación de la planta de tratamiento de aguas residuales, resultando ambos impactos con un valor de importancia baja, reversibles y con medidas de mitigación propuestas para los mismos.

El programa de abandono se considera como una medida de mitigación ante el impacto producido para este elemento ambiental, el cual propone la restitución y restauración del sitio a sus condiciones originales.

Si bien, el rasgo estético será muy distinto a las condiciones actuales, se considera que el impacto será muy puntual y no pondrá en riesgo la totalidad del sistema ambiental regional. Las actividades desarrolladas en la planta desaladora y planta de tratamiento de aguas residuales no involucran elementos fuera del perímetro destinado para su instalación.

7. Elementos socioeconómicos

Sobre este elemento se identificaron 22 impactos, de los cuales 20 fueron positivos y 2 negativos, que repercuten sobre las diversas actividades del proyecto. De los impactos positivos, 12 poseen un valor de importancia baja y se consideran de extensión puntual, duración corta limitada al desarrollo de las actividades y obras, y con una intensidad baja debido a las actividades de preparación del sitio, instalación de tuberías y construcción de estanques y almacenes, así como las demás actividades que demanden la planta desaladora y la planta de tratamiento de aguas residuales. Por su parte, la operación de la planta desaladora y planta de tratamiento, así como la fase de abandono muestra impactos con un valor de importancia media con 6 impactos positivos. Se consideran que los impactos sobre este elemento son positivos debido que el desarrollo de las diversas actividades ayudará a la mejora de la economía local, proporcionando empleos y llevando a cabo la contratación de numerosos servicios.

Estos impactos se consideran reversibles ya que están condicionados a la necesidad de contratación de personal e insumos, y no cuentan con medida de mitigación.

Del anterior análisis de los posibles impactos derivados de las construcción y operación de la planta desaladora y de la planta de tratamiento de aguas residuales, podemos mencionar que las actividades descritas en la matriz de cribado no comprometen la integridad del Sistema Ambiental, debido a que no pone en riesgo la estabilidad de los diversos elementos ambientales y las

afectaciones quedan confinadas a los límites del predio. Aun cuando estos impactos no son mitigables, el proyecto considera realizar diversas actividades como medidas compensatorias, aportando beneficios ambientales y garantizando la conservación de los ecosistemas en la región.

V.3. Valoración de los impactos.

De acuerdo al concepto de impacto significativo definido en el artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Fracción IX “*el 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*”; los impactos identificados que presentan mayor relevancia en la diferentes, en base los resultados de la evaluación de impactos por su grado de afectación y reversibilidad, se describen a continuación:

Construcción de casas en parcelas individuales e instalaciones de servicio

Actividades de preparación del sitio
Desmante de vegetación
Nivelación y compactación
Construcción de camellones y banquetas
Pavimentación y señalización

Para el elemento suelo resulta irreversible los impactos generados en su estructura por la pérdida de cobertura vegetal, así como los efectos a la geomorfología producto de las demás actividades de la preparación del sitio, para la construcción de las casas. La remoción de la vegetación durante el desmante afecta significativamente el atributo biótico y, por tanto, conlleva la pérdida de hábitat ocasiona el desplazamiento de los elementos faunísticos. Aunado que estos impactos en conjunto afectan la calidad visual del paisaje por lo que se le atribuye al elemento de rasgo estético un impacto relevante.

Los impactos negativos de significancia se efectúan principalmente en los componentes de la flora en por la remoción de cobertura vegetal, aun cuando hay medida de mitigación tiene relevancia por la afectación de este atributo biótico derivado del desmante, que a su vez genera un impacto significativo negativo a la fauna por la pérdida de su hábitat.

La modificación de la estructura del suelo y la geomorfología son componentes significativamente afectados por las actividades de preparación del sitio; acarreos de material y cimentaciones. Aun cuando no existe presencia de cuerpos de agua y escurrimientos superficiales, resultan relevantes los impactos que genera el desmonte, las obras de drenaje, pavimentación y cimentaciones sobre el componente subterráneo del elemento agua. La afectación significativa persiste para los atributos bióticos (flora y fauna) por las actividades de preparación del sitio, afectando además la calidad visual del paisaje, este componente de rasgos estéticos es impactado de manera relevante en la construcción del desarrollo inmobiliario por el efecto que genera el levantamiento de los muros.

Cabe señalar que los impactos significativos descritos, no afectan la estructura, función y composición de la biodiversidad que compone el Sistema Ambiental, ya que parte de estos, cuentan con medidas de mitigación y compensación que contribuyen en mantener el equilibrio ecológico. Esto es previsto en el análisis de los efectos analizados en el ambiente tomando en cuenta las interacciones de entrada y salida del flujo de energía del ambiente ecológico y no de manera aislada.

V.4 Impactos residuales.

Impactos Adversos Residuales.

De acuerdo a lo establecido en la fracción V del Artículo 13 del RLGEEPAEIA, que establece que la manifestación de impacto ambiental deberá contener la identificación, descripción y evaluación de los impactos residuales, se utiliza esta sección a fin de realizar un análisis de los mismos.

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que ciertos impactos puedan alterar el funcionamiento o la estructura de algún componente ambiental o proceso ecosistémico dentro del Sistema Ambiental, reduzca su efecto y significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado es esta sección, aporta a definición y análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios en el Sistema Ambiental.

Después de realizar todos los trabajos de interacción, identificación y evaluación, se detectaron los impactos ambientales que se consideran Irreversibles y que además no son mitigables. La identificación está basada en función del atributo de recuperabilidad del elemento ambiental tras la ejecución de las distintas actividades involucradas en el proyecto, analizando aquellos que no podrán volver a su estado original, aún con la aplicación de las distintas medidas de mitigación.

De esta forma, se presenta un listado de estos impactos residuales y las actividades y obras asociados a ellos.

Impactos residuales	Actividades sobre las que se presentará el impacto residual
Pérdida de cobertura vegetal	Desmante.
Alteración de geoformas	Trazo, excavaciones y movimiento de tierra, nivelación y compactación.
Modificación del paisaje original	Todas las actividades descritas en la fase de preparación del sitio, construcción, operación y abandono. (Exceptuando el cierre definitivo de las instalaciones).
Pérdida de suelos	Excavaciones y movimiento de tierra, construcción de camellones y banquetas, pavimentación, cimentaciones, instalación de la planta desaladora, la planta de tratamiento de aguas residuales y los diversos elementos del desarrollo turístico.
Contaminación del agua por residuos líquidos, sólidos y peligrosos.	Principalmente todas aquellas actividades que involucran el uso de agua.

De los impactos antes descritos, y tomando en consideración la matriz de cribado de cada etapa del proyecto, la pérdida de cobertura vegetal, la alteración de geoformas, modificación del paisaje original y la pérdida de suelos son los impactos con una importancia significativa, en términos de extensión dentro del polígono destinado para llevarse a cabo el desarrollo turístico. Sin embargo, como ya se analizó anteriormente, no corresponden a impactos relevantes en términos del Reglamento en la materia, ni condiciona la estabilidad de los elementos ambientales dentro del Sistema Ambiental.

Aun cuando estos impactos son irreversibles, el proyecto considera realizar diversas actividades como medidas compensatorias, aportando beneficios ambientales y garantizando la conservación de los ecosistemas en la región, así como beneficios a la comunidad local garantizando un manejo turístico sustentable.

V.5 Impactos acumulativos.

Atendiendo lo establecido en la fracción del Artículo 13 del RLGEEPAMEIA, donde establece al igual que los impactos residuales, que se deberán llevar a cabo la identificación, evaluación y descripción de los impactos acumulativos, se destina este apartado para llevar a cabo su análisis. Para lo anterior, el análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de las condiciones originales contrapuesta por los efectos aditivos, por lo que no es suficiente con la evaluación de los impactos ambientales del proyecto como si esto *“fuera la única fuente de cambio dentro del Sistema Ambiental”*, sino que además resulta importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región, y que inclusive pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa.

Como se mencionó anteriormente, considerando que las matrices de cribado y los rubros tienen como limitante principal la identificación y evaluación de impactos acumulativos, se debe destacar que éstos impactos fueron identificados por el juicio de profesionales, siendo incorporados como atributo a valorar para cada impacto en la matriz de evaluación de los posibles impactos ambientales, tomando en cuenta la caracterización del Sistema Ambiental, mismos que fueron retomados para su análisis dentro de la descripción de impactos. Los impactos acumulativos negativos identificados en el presente análisis son:

Impacto ambiental	Descripción
Pérdida de la cobertura vegetal.	La pérdida de la vegetación genera una secuencia significativa de efectos negativos dentro del sitio de obra, provocando a su vez pérdida de hábitat de la fauna que ocasiona su desplazamiento.
Alteración de geoformas.	Los cambios por nivelación, compactación o excavación son procesos que alteran las condiciones originales del sitio, el cual es difícil igualar en la etapa de abandono del proyecto.
Pérdida de suelos.	La pérdida de suelo es generada durante las distintas fases del proyecto.
Pérdida de biodiversidad a nivel de individuos.	Como consecuencia en forma continua, la pérdida de vegetación, de hábitat para la fauna, obliga que ésta sea ahuyentada a otras zonas colindantes, provocando expulsión o retiro en el sitio específico de la obra.
Reducción de hábitats.	La pérdida de hábitats surge como un efecto producido por el desmonte, excavaciones y ahuyentamiento de la fauna, lo cual genera pérdida de espacios ocupados por las especies.
Pérdida de organismos en especies animales.	

Impacto ambiental	Descripción
Desplazamiento de fauna silvestre fuera del predio.	Estos impactos están asociados a los a los anteriores, debido a que los organismos permanecerán sometidos a una reducción dentro del sitio del proyecto.
Contaminación por residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos.	La pérdida de control sobre los residuos es un evento probable durante cualquier etapa del proyecto, ya que puede contaminar el suelo y demás elementos ambientales.

Si bien, la pérdida de cobertura vegetal, como ya se indicó anteriormente, representa el mayor impacto significativo o relevante debido a que genera una cadena de eventos tal, que podría llegar a promover el deterioro del hábitat, sin embargo, al aplicarse adecuadas medidas de mitigación se podría disminuir la afectación de este elemento, sin llegar a comprometer la integridad y estabilidad del ecosistema presente en el Sistema Ambiental.

Finalmente, es importante destacar que el sitio presenta baja diversidad por lo que su pérdida no representa un impacto residual. Aunado a que se sólo se identificó una especie en categoría amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, correspondiendo a la biznaga *Ferocactus viridesdens*. Además, se plantea como parte integral del proyecto obras compensatorias de repoblación de vegetación nativa dentro del inmobiliario turístico que favorece no solo la armonía del proyecto en el sitio, sino al ambiente con aporte de diversidad de flora y ofrece un sitio de mejora para especies de fauna que transiten y se encuentren en los sitios de influencia del polígono, por lo que dicho impacto se verá disminuido tanto en intensidad como en extensión.

V.4. Conclusiones.

El sitio seleccionado para el desarrollo proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental No. 12 cuya política ambiental es de Protección, cuyos criterios de regulación para las obras y actividades en Área Natural Protegida quedan sujetos a disposición de lo determinado en el Programa de Manejo de Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Valle de los Cirios. El sitio de interés del proyecto se encuentra en regulación en la *Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas 1*, de cuyas actividades permitidas para esta subzona, y se vinculan con el proyecto son la construcción de obra pública, privada y turismo de bajo impacto, cuyas actividades definen el proyecto Cielo Mar.

La vegetación presente en el sitio de estudio está compuesta por dos tipos de vegetación de baja densidad siendo Halófila xerofito representado en un 80% del área y de manera transicional aparece una zona de vegetación denominada como Matorral Rosetófilo Costero (MRC) de fisonomía inerme, y espinosos bajo la influencia de vientos marinos y neblina. En cuanto a la fisonomía de la vegetación, en general se encuentra en un estado de estrés hídrico importante, debido a las particularidades ambientales presentes, caracterizadas no solo por la limitante de disponibilidad de agua, sino por la predominancia de viento que ocasiona un suelo altamente erosivo, evidenciada en las planicies y grietas arenosas. Debido a la particularidad florística en el sitio, se identifica un impacto poco significativo, ya que su diversidad es baja naturalmente por el tipo de ecosistema, por lo que se consideran el rescate de especies susceptibles y obras de áreas verdes y jardines de vegetación nativa.

Respecto a la fauna como se ha señalado, el tipo de hábitat es propio de especies de menor tamaño que tenderán a desplazarse a causa de los movimientos de tierra e introducción de maquinaria, cuyas actividades son progresivas y permitirá que estas se desplacen a sitios seguros.

También es posible afirmar que las acciones del proyecto no comprometen ni ponen en riesgo la integridad de poblaciones de especies de flora y fauna endémicas, amenazadas o en estatus de protección o en peligro de extinción, listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los impactos adversos al ecosistema se mantendrán aislados y no rebasarán el límite de la superficie propuesta para el desarrollo del proyecto. Tampoco se está ante un escenario de inminente contaminación significativa del suelo y/o atmósfera ocasionada por la generación de residuos sólidos y líquidos, ya que estos serán controlados estrictamente para evitar cualquier fuente de contaminación, cuyo compromiso se suma a que el predio se encuentra dentro del Área Natural Protegida sujeta al programa de manejo de protección de flora y fauna silvestres del Valle de los Cirios.

Respecto a la emisión de gases de combustión y ruido se cuentan con medidas de mitigación que podrán implementarse durante el desarrollo del proyecto, centrado en mantener un programa proactivo de mantenimiento preventivo y correctivo de toda maquinaria y equipo, aunado al cumplimiento regido por la normatividad, y que el promovente tendrá que apearse y no rebasar los límites permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas.

Del impacto generado por el desmonte de vegetación, se contará con un programa de rescate y reubicación de especies vegetales que garantice la sobrevivencia de las especies comprometidas y que están presentes en la Norma Oficial Mexicana, con la finalidad de reubicarlas en áreas verdes y jardines zonificados para ese fin.

Los impactos positivos se identifican principalmente sobre los componentes socioeconómicos, en la generación de empleo, compra de maquinaria, materiales e insumos, así como por la contratación de servicios.

Con base en la información generada y recopilada, así como con la descripción de las acciones propuestas se puede afirmar que la viabilidad ambiental del proyecto reside en una estricta aplicación de un programa integral de manejo ambiental, que planifique las obras y actividades relacionadas al control y cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y compensación de las etapas del proyecto.

VI. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.

Desde el punto de vista técnico, el presente proyecto se justifica por los siguientes supuestos que caracterizan el sitio propuesto para el cambio de uso de suelo:

- En el área de estudio predomina la vegetación nativa de tipo halófilo xerofito y matorral rosetófilo costero. En forma general, la vegetación no se encuentra intervenida por actividades antropogénicas, cuyo ecosistema es representativo propiamente de los ambientes costeros, que característico del Valle de los Cirios, esto beneficia al proyecto pues de esta forma es posible una integración de la vegetación al proyecto.
- La biodiversidad florística en el predio que puede afectarse por el cambio de uso de suelo es relativamente baja, debido a la baja densidad de vegetación que incide en la fauna por la correlación que tienen, comparada con la diversidad reportada en general para el desierto central de Baja California. Al parecer, las condiciones climáticas y topográficas del predio, compuesto por planicies más o menos extensas y bajo lomeríos, no ha favorecido el crecimiento y aumento de la densidad de vegetación.
- En el predio de la vegetación presente, sólo se enlista la especie *Ferocactus viridescens* en categoría amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuya especie resulta prioritaria en la planeación de rescate. Respecto a la fauna asociada al hábitat, la mayoría de las especies incluyendo las que se encuentran en categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, son de amplia distribución y con un rango de desplazamiento a nivel subcuenca y cuenca. Las especies faunísticas tienen la capacidad de desplazarse y tienden a migrar a sitios colindantes donde encuentren refugio y fuente de alimentación principalmente, de tal forma que sus probabilidades de permanencia son elevadas.
- El desarrollo del proyecto en conjunto con la implementación de las medidas de prevención y mitigación expuestas en este estudio, el escenario ambiental registrará algunos cambios significativos, pero de carácter temporal, como son la posibilidad de contaminación de suelo y atmosfera por la operación de maquinaria pesada y móvil durante la etapa de construcción del inmobiliario. No se identifica impacto significativo para el elemento agua, ya que es un recurso cuya demanda será abastecida mediante una fuente alternativa

(desaladora), aunado a que no se afectarán los escurrimientos que se encuentran dentro del predio.

- El proyecto inmobiliario turístico de manera integral contempla actividades compensatorias con el ambiente, que tienen por objetivo la repoblación de vegetación nativa en áreas verdes, jardines, andadores y camellones viales que no sólo aportan armonía a la obra general de inmobiliario, sino que favorecen la biodiversidad de especies de flora silvestre en el sitio. Además, se considera la ejecución estricta de los programas de manejo ambiental, por lo que resulta viable desde el punto de vista ambiental ya que no implica desequilibrios ecológicos graves ni cambios significativos sobre los ecosistemas presentes, en ninguna etapa del proyecto.
- Se dará seguimiento a cada una de las medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales identificados a través de un extenso Plan de Manejo Ambiental que asegure en forma definitiva la viabilidad en esta materia.
- La vocación natural en el sitio, de acuerdo con el Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestre Valle de los Cirios se encuentra contenido enteramente en el polígono definido como *Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas 1*, entre cuyas actividades permitidas para esta subzona se encuentra la construcción de obra pública y privada y turismo ambiental cuyas actividades se vinculan directamente con este proyecto.
- Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto se puede justificar en virtud de que la inversión que se pretende realizar dentro de la estructura productiva estatal a través de este tipo de proyecto, logra conciliar las necesidades sociales junto con las productivas y de servicios, buscando un crecimiento económico sustentable; ya que la actividad turística significa una alternativa que tiene como objetivo el bienestar social por la generación de empleos, infraestructura de servicios, entre otros.
- En la actualidad, el terreno que conforma el predio seleccionado para el proyecto se presenta como un terreno en “breña”, mayormente despoblado, sin ningún uso específico, sin ninguna explotación, ni derrama económica. Los beneficios derivados directa o indirectamente del desarrollo del proyecto, de detallan a continuación:

I. *Beneficio a la comunidad de la zona por la ampliación y creación de vías de comunicación de calidad y seguras.*

La remodelación y ampliación de infraestructura de vías de comunicación generará empleos temporales, uso de maquinaria y materiales de la región, destacando la participación de una o más empresas constructoras locales, con fuerza laboral local y de la comunidad, lo que potencializa los beneficios a todos los habitantes de la región.

II. Beneficio ecosistémico y para la comunidad por la creación de un invernadero permanente de especies silvestres de la región.

Como segundo objetivo del cambio de uso de suelo se tiene planeado habilitar como parte integral de las obras del proyecto un invernadero de mantenimiento de plantas rescatadas y propagación plantas nativas de reposición de plantas que se vayan removiendo en los avances de desarrollo del proyecto. Este invernadero generará el empleo de al menos tres personas de forma permanente, con su derrama económica respectiva.

III. Beneficio económico y desarrollo turístico de la región por la instalación de infraestructura de servicios turísticos, que atraiga al turismo y permita el trabajo de gente de la región.

El tercer objetivo que se pretende es iniciar estudios y obras que en el largo plazo permitan la instalación de los primeros servicios del desarrollo que se pretende, y la eventual edificación de un club de playa en la zona, que será el ancla para iniciar la promoción del desarrollo inmobiliario turístico integral sustentable que se pretende desarrollar.

Estas grandes inversiones generarán empleos temporales durante su construcción y una gran cantidad de empleos fijos durante su operación.

IV. Beneficio económico y desarrollo turístico de la región por la instalación de un Desarrollo Inmobiliario Turístico Sustentable, con la derrama económica y oferta laboral que esto conlleva.

Relativo al proyecto total que se pretende, en caso de obtener los permisos conducentes, se desarrollaría el proyecto inmobiliario turístico integral e inmobiliario que comprende casas en parcelas individuales. El proyecto contempla varias etapas y un programa de desarrollo a 15 años.

La proyección económica del monto de inversión requerida se expresa en dólares americanos por razones de las variaciones que se presentan en los mercados y tipos de cambio, además del hecho de que algunos de los insumos y maquinaria que se requiere son de fabricación extranjera total o de patente, no obstante que sean colocados por medio de proveedores nacionales. Bajo esta consideración se tiene una incertidumbre implícita para poder precisar el monto total o final

resultante en el proyecto, sin embargo, se prevé un monto total de aproximadamente \$300 millones de dólares americanos, cantidad equivalente a una suma de \$5,500 millones de pesos mexicanos, tomando como base el tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera, publicadas en el Diario Oficial de la Federación al momento del cálculo (\$19.94 pesos por dólar, USA). Además de la inversión, el proyecto generará importante derrama económica para la región y fuertes cantidades de impuestos Federales, Estatales y Municipales.

A su vez, el proyecto irá generando un número importante de empleos temporales durante la etapa de introducción de infraestructura, construcción de amenidades y edificación de residencias. Puestos en operación los diferentes usos de suelo también generarán una importante cantidad de empleos permanentes tanto directos como indirectos. La tabla siguiente muestra el resumen de estos empleos.

Cantidad de empleos estimados por etapa	Año 1 al 10	Año 11 al 15	Total
Temporales durante construcción	782	293	1,075
Operación- Empleos directos	178	79	257
Empleos indirectos	356	159	515

- Mencionado lo anterior, se puede decir que el proyecto no comprometerá la biodiversidad, ni provocará erosión de los suelos; asimismo no se ocasionará deterioro en la calidad del agua o disminución en su captación; ya que el proyecto se ha planificado mediante un enfoque sustentable; además de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para evitar, minimizar o anular los impactos ambientales que se pudieran llegar a presentar por el cambio de uso de suelo.
- Se considera que los diferentes usos que se proponen del proyecto serán más productivos a largo plazo, al igual que se obtendrán beneficios tanto sociales como ambientales en el ecosistema involucrado, generando beneficios económicos a la región, que se traducirán en plazas de trabajo para habitantes de las comunidades de la región, un beneficio social derivado de la ampliación de la red de comunicaciones, así como la derrama económica que en su conjunto genere el proyecto.

VII. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.

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

Se presentan las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados y evaluados mediante los análisis y procedimientos descritos en el Capítulo V de este documento. Las medidas que aquí se presentan se sustentan en la premisa de que siempre es mejor evitar y disminuir en lo posible los impactos identificados en beneficio de los propios elementos ambientales y con el objetivo de alcanzar un equilibrio entre las actividades planteadas y la conservación del entorno natural. A continuación, se enlistan y describen las medidas identificadas orientadas a prevenir o mitigar los impactos ambientales que la obra provocará de acuerdo con los principales componentes ambientales.

Construcción de desarrollo inmobiliario, vialidades y servicios.

A continuación, se muestran las medidas de mitigación propuestas en relación con los impactos ambientales identificados en esta etapa del proyecto:

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
1. Suelo	Estabilidad del suelo. Contaminación del suelo en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación del inmobiliario.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desmontar única y estrictamente el material vegetal autorizado para la construcción de las obras proyectadas. No desmontar más allá de lo indicado en los planos del proyecto. ▪ Se delimitará de manera estricta, las áreas de trabajo autorizadas para el desmonte, con el fin de garantizar que la intervención al área sea la autorizada. ▪ El material removido por las actividades deberá ser depositado preferentemente en donde se mantendrá como áreas verdes con la finalidad de aportar abono al suelo. ▪ Contar con el servicio de sanitarios portátiles para los trabajadores durante todo el tiempo que duren las obras de preparación de sitio y construcción. ▪ Los residuos domésticos generados por los trabajadores deberán ser depositados a contenedores adecuados con tapa y ser 	<p>Desmante solo en áreas autorizadas.</p> <p>Registros de mantenimiento de maquinaria y equipo.</p> <p>Registro de avance de obra.</p> <p>Registro de volúmenes de suelo fértil almacenado para su utilización en actividades de conformación de áreas verdes.</p> <p>Registro de especies empleadas para las áreas restauradas.</p> <p>Registro de manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.</p> <p>Memoria fotográfica.</p>

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		<p>colectados por una empresa especializada y autorizada para su disposición final.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se implementará un programa de capacitación al personal acerca del manejo de residuos, separación y reciclaje, para eficientizar el orden y disposición. ▪ Durante la operación del inmobiliario se instalarán contenedores de residuos sólidos en áreas específicas dentro del desarrollo turístico y se implementará un programa de recolección de desechos sólidos con alguna empresa recolectora que se encargue de su transportación y disposición final. ▪ Se deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria que se operada para las obras del proyecto, mismo que deberá ejecutarse de manera prioritaria fuera del proyecto. ▪ Se deberá de instruir a los trabajadores sobre buenas prácticas para mantener el orden y la limpieza en el sitio del proyecto. ▪ En medida de la necesidad, en caso de realizarse afinaciones o reparaciones de la maquinaria dentro de proyecto. El suelo debe de estar cubierto por una lona, linner o de ser posible concreto, para evitar el derrame de aceites o algún otro hidrocarburo contaminante sobre el suelo. ▪ En el caso de los cambios de aceite a la maquinaria, el aceite se debe de colocar en contenedores rotulados y cerrados donde únicamente se viertan los aceites y resguardarse en un almacén temporal, mismo que debe estar sobre una plancha de concreto para evitar infiltración al suelo. ▪ El manejo y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos deberá realizarse de acuerdo con lo señalado en las leyes y reglamentos vigentes en esa materia. ▪ Se deberá disponer los residuos peligrosos que en desarrollo del proyecto se genere con una empresa autorizada por la Semarnat. ▪ Los residuos peligrosos producto de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo serán manejados y trasladados a su disposición final de acuerdo a la NOM-005- 	

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		<p>SCT-2008, que establece la información de emergencia en transportación de materiales peligrosos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La recolección de los residuos peligrosos se realizará con la mayor frecuencia posible. El almacenamiento de los residuos peligrosos se apegará a la normativa ambiental vigente. 	
<p>2. Agua (subterránea)</p>	<p>Calidad del agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En la construcción del proyecto inmobiliario y servicios deberá planificarse hacienda uso de última tecnología para eficientizar el ahorro del recurso hídrico. Mediante la utilización sistemas de captación y retención de agua, así como obra de conducción de este recurso. ▪ Se deberá hacer uso de sistemas ahorradores de agua en tarjas y regaderas. ▪ Se priorizará la eficientización de infraestructura para garantizar el reuso del agua, misma que será tratada en la planta de tratamiento residual. ▪ Se deberá garantizar la calidad del agua reciclada al inmobiliario de acuerdo con la normatividad vigente. ▪ Establecer un programa orientado a reducir y racionalizar el consumo de agua en todo el desarrollo. 	<p>Avance de obra y diseño arquitectónico donde se mantendrá los escurrimientos naturales.</p> <p>Planificación de obras de drenaje que conduzcan al reuso y captación de agua de lluvia y bruma.</p> <p>Memoria fotográfica.</p>
<p>3. Atmósfera (estado acústico natural)</p>	<p>Calidad del aire, ruido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En las actividades comprendidas de la etapa de preparación de sitio y construcción se deberá evitar la dispersión de partículas de polvo, como medida de mitigación se deberá humedecer el suelo con periodicidad, y con frecuencia en los días más calurosos. ▪ Mantener en buen estado la maquinaria a emplear para evitar emisión de gases de combustión por arriba de las normas aplicables. ▪ Referente al impacto en el estado acústico, se propone como medida de mitigación que los vehículos circulen con el escape cerrado y a baja velocidad, los vehículos cumplirán con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles 	<p>Bitácoras de uso y mantenimiento de maquinaria.</p> <p>Memoria fotográfica.</p>

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		<p>de dB(A), provenientes de vehículos automotores, en circulación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se proporcionará e inducirá el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido. ▪ Se instalarán sanitarios portátiles, en proporción de 1 por cada 10 trabajadores, y se les dará mantenimiento adecuado eliminando olores y proliferación de enfermedades. ▪ Asimismo, se propone el desarrollo de un programa de incorporación de plantas nativas en áreas verdes a fin de compensar la contaminación por emisiones de gases de combustión originados por la afluencia vehicular dentro de la zona. ▪ Se colocarán señalizaciones de tránsito reglamentarias en vialidades, en cuyo inmobiliario no deberán rebasar los 35 K.P.H de acuerdo la velocidad vehicular establecida en zonas residenciales, en el reglamento de tránsito del municipio. 	
4. Flora	Desmante de vegetación en preparación de sitio.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En la etapa de preparación de sitio deberá realizarse la supervisión e instrucción de las restricciones alusivas a la prohibición de fogatas, para la prevención de incendios; así como daños o extracción de plantas forestales en sitios que no son autorizados. ▪ Además, se instruirá en temas de buenas prácticas orientadas al cuidado de medio ambiente, como el manejo de residuos que en la construcción y operación se generen. ▪ Se considerará como parte integral de diseño inmobiliario en la jardinería de interiores la introducción de plantas nativas, es viable su uso ornamental ya que además estar adaptadas al ambiente, son de bajo mantenimiento. ▪ Se montará un invernadero, donde se les dará mantenimiento a las plantas que sean factibles a rescatar previo al desmante y las que sean adquiridas de viveros locales. También se realizarán prácticas de propagación de plantas nativas ornamentales y de importancia ecológica, 	<p>Lista de asistencia de pláticas instructivas para el cuidado del medio ambiente.</p> <p>Memoria fotográfica.</p>

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		para repoblar las áreas verdes del inmobiliario y jardinerías.	
5. Fauna	Preparación del sitio y desmonte de vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se instruirá a los trabajadores sobre las restricciones alusivas al respeto de las especies de fauna silvestres que sean encontradas. A quienes se le señalara la prohibición de su maltrato o cacería. ▪ Como parte complementaria a la construcción del inmobiliario se considera habilitar un espacio como centro de información y divulgación de temas ambientales, en el cual se le proporcionará a los visitantes información alusiva a la importancia del sitio como ANP por sus sitios de mayor diversidad y enfocado en la conservación del Valle de los Cirios, y la visión que tiene el proyecto hacia la sustentabilidad. 	Lista de asistencia de pláticas. Señalizaciones y fichas técnicas informativas de especies de fauna que habitan en los sitios de influencia del proyecto. Memoria fotográfica.
6. Rasgos estéticos	Preparación del sitio, desmonte de vegetación, construcción y operación. Alteración de la calidad visual debido a la instalación de obras. Incompatibilidad visual por la introducción de infraestructura.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los colores del inmobiliario no serán vivos o contrastados; se recomiendan utilizar colores claros, pálidos o terrosos, así como evitar la utilización de materiales reflejantes. ▪ A fin de conservar la compatibilidad visual con el entorno se utilizarán especies de flora nativas propias de la zona en áreas verdes y jardinerías de interiores. 	Registro de mantenimiento de todos los componentes del desarrollo turístico. Registro de avance de obras. Memoria fotográfica.

Planta desaladora de agua, planta de tratamiento de aguas residuales y aprovechamiento de pozo playero.

A continuación, se muestra los impactos y las medidas de mitigación propuesta para el desarrollo de la planta desaladora de agua y Planta de tratamiento de aguas residuales:

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
1. Suelo	Compactación de suelo, contaminación de suelo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desmontar única y exclusivamente el material vegetal autorizado para la construcción de las obras proyectadas. ▪ Mantenimiento adecuado y periódico de maquinaria y equipo, manejo integral de residuos sólidos urbanos (provenientes del personal de construcción), implementación de un programa de educación ambiental en los trabajadores de la obra, mediante la instalación de contenedores, separando residuos orgánicos e inorgánicos. ▪ Contar con el servicio de sanitarios portátiles para los trabajadores durante todo el tiempo que duren las obras de preparación de sitio y construcción. ▪ En la operación de la planta desaladora esta deberá contar con un programa de supervisión donde se encontrará el sitio de descarga para asegurar un correcto funcionamiento y detectar saturación por bajas tasas de filtración. ▪ Realizar estudios geohidrológicos periódicamente para determinar el estado en el que se encontrará el pozo de reinyección de agua de desecho de la planta desaladora de agua, con el fin de evitar y prevenir riesgos de afectación a los cuerpos de agua, en caso de existir riesgo, actuar inmediatamente para minimizar o eliminar el impacto provocado. ▪ No se ejecutarán trabajos fuera de lo proyectado y establecido. ▪ Además de bodegas y almacenes temporales, se resguardarán en contenedores metálicos los diferentes tipos de residuos, los cuales serán ubicados en sitios estratégicos para un adecuado manejo, estos contenedores tendrán cierre hermético y letreros que indiquen su contenido. Todos los residuos sólidos deberán ser dispuestos en la forma y lugar autorizado por las autoridades. ▪ El manejo y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos deberá realizarse de acuerdo con lo señalado en las leyes y reglamentos vigentes en esa materia. 	<p>Desmante limitado a las áreas de vegetación autorizadas.</p> <p>Bajos niveles de contaminación del suelo por desechos sólidos y líquidos.</p> <p>Registro de manejo de residuos sólidos.</p> <p>Registro de mantenimiento de maquinaria y equipo.</p> <p>Registro de avance de obra.</p> <p>Registro de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.</p> <p>Memoria fotográfica.</p>

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los residuos peligrosos producto de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo serán manejados y trasladados a su disposición final por medio de una empresa autorizada por la Semarnat. ▪ La recolección de los residuos peligrosos se realizará con la mayor frecuencia posible. El almacenamiento de los residuos peligrosos se apegará a la normativa ambiental vigente. 	
<p>2. Agua subterránea</p>	<p>Reinyección de agua salobre al subsuelo (cuñas salinas). Contaminación del agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prevenir la fuga de combustibles y lubricantes para evitar la contaminación del suelo y el agua, manteniendo en buen estado mecánico a la maquinaria, por lo que se deberá implementar un programa preventivo de mantenimiento. ▪ Asegurarse de un buen funcionamiento de la planta desaladora dando mantenimiento preventivo (se recomienda una vez al año) para asegurar que tanto el agua desalinizada como el agua de rechazo cumplan con la calidad y las características esperadas, evitando una reinyección de agua con contenido de sólidos totales disueltos más elevados que el contenido actual. Además, se recomienda hacer análisis periódicos de la calidad y contenido de STD del agua desalada y del agua cruda del pozo para estimar la cantidad de sólidos totales disueltos contenidos en el agua de rechazo. Se deberá llevar bitácora de los monitoreos. ▪ Implementar un programa de control de calidad del agua, realizar análisis periódicos de las condiciones en las que se descarga el agua ya tratada por una empresa especializada, los resultados se incorporarán en reportes periódicos. ▪ No deberá mezclarse el contenido del agua de rechazo de la planta desaladora con ningún otro tipo de agua residual. ▪ Realizar estudios geohidrológicos periódicamente para determinar el estado en el que se encontrara el pozo de reinyección de agua de desecho de la planta desaladora de agua, con el fin de evitar y 	<p>Monitoreo de la calidad del agua con parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.</p> <p>Registro del origen y destino del agua.</p> <p>Registro de operaciones de la planta desaladora y de tratamiento de aguas residuales.</p>

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		<p>prevenir riesgos de afectación a los cuerpos de agua, en caso de existir riesgo, actuar inmediatamente para minimizar o eliminar el impacto provocado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ De ninguna manera se realizarán prácticas de vertimiento de aguas residuales a cuerpos de agua, así mismo se evitarán encharcamientos que podrían provocar infiltración al sistema acuífero. 	
<p>3. Atmósfera</p>	<p>Emisión de gases de combustión y polvos en las etapas de preparación del sitio y construcción. Emisión de ruido por la construcción y el funcionamiento de la planta desaladora</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Humedecer las vialidades sobre las que transiten los vehículos automotores como camiones de material y maquinaria pesada, durante los momentos de mayor actividad. ▪ Los camiones que transporten materiales polvorientos deberán ir cubiertos con lonas que cubran en su totalidad la caja, para evitar la dispersión de partículas. ▪ Todos los vehículos automotores que influyan en la etapa de preparación del sitio y construcción deberán cumplir con mantenimiento periódico de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y verificaciones locales aplicables, con objeto de estar en condiciones ambientales seguras según lo establece la NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece el límite máximo permisible de emisión de gases contaminantes de vehículos que utilizan gasolina como combustible; NOM-042-SEMARNAT-2003 que establece el límite máximo permisible de emisión de hidrocarburos no quemados del escape de automotores nuevos que utilizan gasolina y diesel como combustible; NOM-044-SEMARNAT-2006, hidrocarburos, CO, NOx y PST de automotores que utilizan Diesel como combustible. ▪ Referente al impacto en el estado acústico, se propone como medida de mitigación que los vehículos circulen con el escape cerrado y a baja velocidad, los vehículos cumplirán con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de dB(A), provenientes de vehículos automotores, en circulación. 	<p>Registro de actividades de riego. Registro de mantenimiento de maquinaria y equipo. Registro de pláticas sobre prácticas de cuidado ambiental a los trabajadores.</p>

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respetar los límites para los niveles de ruido, y proporcionar los implementos necesarios para desarrollar las actividades. ▪ Se proporcionará e inducirá el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido. ▪ La planta desaladora comprenderá una bodega de lámina, con puerta que permanecerá cerrada, lo que la mantendrá aislada para evitar la emisión de ruido excesivo durante su funcionamiento. ▪ Evitar la generación de malos olores por medio de procedimientos utilizados durante las fases de tratamiento de las aguas residuales, que restrinjan los olores dentro de los límites del área de influencia. 	
4. Flora	Preparación del sitio y Desmote de vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se prohibirá la realización de fogatas, para la prevención de incendios en el sitio. ▪ Se prohibirá la remoción de flora en superficie que no sea autorizada. ▪ No se permitirá acumular vegetación cortada en límites de influencia, evitando ser en área vecina a los cuerpos de agua. 	Registro de avance de obra. Memoria fotográfica.
5. Fauna	Preparación del sitio y desmote de vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se prohibirá la caza de animales, tanto con estatus de protección y las que no estén bajo algún estatus de protección. ▪ Se prohibirá la perturbación y comercialización de especies de fauna. 	Desmote limitado a las áreas de vegetación autorizadas. Memoria fotográfica.
6. Rasgos estéticos	Preparación del sitio, desmote de vegetación, construcción y operación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La calidad visual del sitio será modificada, puesto que el paisaje se encuentra en buen estado de conservación. ▪ Se propone la reforestación en los límites del sitio con especies adaptadas a la zona, al mismo tiempo que dentro del diseño se consideró que las estructuras quedarán semienterradas a manera de disminuir el impacto visual sobre la población y la fragilidad paisajística. 	Mantenimiento de los rasgos naturales principales propuestos para conservación conforme el avance de las construcciones. Evidencia de armonía con el medio ambiente al finalizar las construcciones. Presencia de las áreas de conservación ecológica propuestas, sin alteración física o reducción de su área.

De las medidas antes descritas, se explican algunas a detalle con la finalidad de determinar los objetivos generales:

Vivero de plantas rescatadas.

Se delimitará un espacio al aire libre en un sitio adecuado y favorable para resguardar las especies de flora que sean susceptibles a rescatar enfatizando aquellas que se encuentren en categoría en la NOM-059-Semarnat-2010. En este sitio se les proporcionará los cuidados necesarios para que sobrevivan del estrés que les genera la remoción y los cambios derivados de su manipulación, para posteriormente colocarlas a las superficies definitivas, en áreas verdes y jardines.

Centro de información y divulgación de temas ambientales.

Consiste en contar con una instalación específica para proporcionar información relacionada a temas ambientales de interés para el turismo, con temas de ecología donde se enfatice la importancia de conservación del Valle de los Cirios y de sus sitios de mayor diversidad. Cuyos medios de información podrán ser presenciales por personal capacitado, y así como mediante presentación de flyers o posters. Como parte de esta medida se considera complementar la información de manera demostrativa, con el recorrido a un jardín botánico que se mantendrá para este fin, mismo que será representativo de la flora que caracteriza al Valle de los Cirios.

Invernadero de propagación y cuidados de mantenimiento de plantas nativas.

Esta instalación tendrá como función principal el controlar y mantener en las mejores condiciones ambientales, el espacio donde se harán prácticas de germinación de germoplasma o conservación de plántulas de especies nativas. Así como la recepción de especies consideradas sensibles durante su rescate, cuyos cuidados podrán ser más especializados. El invernadero contará con cajones de germinación y como instalación de apoyo, un almacén de herramientas y productos (sustratos, charolas, antifúngicos, etc.). Las plantas resultantes de este proyecto formaran parte del jardín botánico, y de las áreas verdes zonificadas dentro del inmobiliario.

Implementación de protocolo de bioseguridad de control de especies introducidas.

Derivado de las prácticas de introducción de pasto estéril y hortalizas en vivero controlado, se propone establecer un protocolo de bioseguridad que garantice el control de diseminación de especies no deseadas, no solo de flora exótica sino de invertebrados que pueda ser causa de generación de una plaga. Cuyo procedimiento especificará los pasos de plantado, cuidados y mantenimiento.

Todas las medidas de mitigación propuestas serán realizadas bajo estricto control y supervisión. Asimismo, se llevará registro en bitácora de las acciones y de los resultados de la aplicación de las

mismas, a fin de detectar impactos no previsto o eficientizar las medidas planificadas durante todas las etapas del proyecto. El promovente mantendrá esta documentación en un centro de información permanente dentro del predio del proyecto.

VII.2 Impactos Residuales.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. En este proyecto el principal impacto residual es relativo a la remoción de la vegetación en el área solicitada para CUSTF, no obstante, se tiene contemplado como parte integral de la planeación del proyecto obras compensatorias que no solo reducen la intensidad del impacto sino, favorece positivamente la condición actual natural del sitio, como es la repoblación de especies de flora nativa en las superficies que se conservarán como áreas verdes, así como la instalación de infraestructura y tecnología que provea de manera autosuficiente los servicios básicos como son el uso de paneles solares, sistemas de captación de agua, dispositivos ahorradores, etc. En cuanto al resto de los componentes ambientales, los impactos residuales correspondientes se identifican a continuación:

Suelo

El impacto residual sobre este elemento implica básicamente la modificación de la estructura de suelo debido a la remoción de la vegetación y de suelo fértil. La modificación de relieve se mantiene ya que la condición natural de suelo se caracteriza por presentar planicies que no requieren modificación en la fisiografía del sitio.

Se prevé que debido a la incorporación de plantas nativas en las áreas verdes y acciones relacionadas al cuidado del medio ambiente intervenido, no solo mejorará la densidad de flora sino le atribuirá diversidad y favorecerá la restitución del sitio en caso de abandono. Aunado a que la propia naturaleza de las plantas pioneras empezarán a colonizar las nuevas oportunidades que el terreno ofrece.

Agua

No hay impactos residuales sobre este elemento. Se considera que los cambios de las condiciones de porosidad y permeabilidad ocurrirán en las áreas de desarrollo del proyecto en forma muy

focalizada. El tipo de material que se registra en la zona es material no consolidado con posibilidades medias de recarga, sin embargo, es un sitio con un clima muy seco templado con lluvias en invierno (BWks) con precipitaciones de 50 a 60 mm en los periodos de noviembre - abril en el cual se presenta mayor precipitación y cuyo coeficiente de escurrimiento es de 5 a 10% que representa una baja permeabilidad, por lo que este impacto es poco significativo.

Rasgos estéticos

El impacto residual sobre este elemento implicará la modificación de la calidad visual en la zona comparada con sus condiciones actuales. Sin embargo, se prevé el diseño y administración de la superficie que sea integral con la conservación de áreas verdes y acciones de educativas que garanticen que se implemente estrictamente por el personal y los residentes para lograr un desarrollo sustentable.

VII.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

Objetivo

Determinar el costo económico de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente DTU, así como el valor de la reparación de los daños que pudieran ocasionarse por el incumplimiento de estos.

Medida propuesta	Criterio de valoración	Unidad de valoración y límites permitidos	Valoración económica estimada ¹
Desmote de vegetación nativa únicamente en áreas autorizadas. Se estima un desmote de 163,535.63 m ² de vegetación nativa en el polígono solicitado.	Restitución y/o compensación de áreas de desmote (m ²) de vegetación nativa no autorizada para su remoción.	Área de vegetación removida (m ²) en áreas no autorizadas, hasta 1% de área autorizada para desmote (163,535.63 m ²).	\$30,000 por Ha, total = \$490,500
Reuso del material vegetal desmontado y triturado.	No aprovechamiento del material desmontado y triturado, no realizar	Volumen del material vegetal desmontado que será necesario disponer	\$9,416.62.00 (transporte y disposición de materiales)

¹Los valores económicos están en pesos (\$ M.N.).

	disposición adecuada.	adecuadamente (1% del total 782.12 kg).	
Arribo paulatino de maquinaria pesada y vehículos a manera de alertar a la fauna presente y permitir su migración a sitios vecinos.	No realizar eficientemente la medida. Cualquier daño evidente a elementos de fauna que pudieran haber sido protegidos como los casos normados en la ley.	Compensación mediante participación, colaboración o aportación económica a programas de rescate de especies de fauna nativa. No hay límite permitido.	\$30,000 por Ha.
Llevar a cabo un Programa de Protección de Flora y Fauna.	Nivel de aplicación del plan de rescate de vegetación nativa (0 – 100%).	Compensación mediante participación, colaboración o aportación económica a programas de rescate de especies de vegetación nativa. No hay límite permitido, el programa se tendrá que ejecutar durante el periodo de preparación del sitio en sus diferentes etapas.	\$30,000 por Ha.
Llevar a cabo un “Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria” para evitar derrames de combustible o aceites al suelo del predio y emisiones intensas de ruido y gases de combustión interna a la atmósfera del predio. Se deberá llevar a cabo un registro de bitácoras semanales por equipo, con reportes al supervisor ambiental de manera semestral. En caso de derrame accidental tomar las medidas propuestas para el manejo de residuos peligrosos.	Aplicación total, parcial o nula del Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria. Derrames de combustibles o diesel al suelo, así como liberación excesiva evidente de gases de combustión interna a la atmósfera.	Suelo contaminado o emisiones elevadas de gases de combustión interna por vehículo en mal estado. Medidas de remediación en suelos contaminados. (m ³ de suelo rehabilitado) Límite: 16 m ³ (área de 4X4X1 m).	\$732,000.00 anuales (el proyecto tendrá una duración de 15 años por lo que el total será de \$10,980,000.00)
Contratación de una empresa recolectora de residuos peligrosos.	Buen manejo de residuos peligrosos durante la etapa de construcción, con	Costos asociados a daños a la salud o las plantas y animales por mal	\$65,522.00 anuales (el proyecto tendrá una duración de

	almacenamiento temporal en un sitio destinado para este fin y que cumpla con la normatividad aplicable.	manejo residuos peligrosos.	15 años por lo que el total será de \$982,830)
Contratación de una empresa recolectora de residuos no peligrosos.	Calendario de recolección periódica de residuos no peligrosos por una empresa contratada.	Costos asociados a daños a la salud o las plantas y animales por mal manejo residuos.	\$6,000 anuales (el proyecto tendrá una duración de 15 años por lo que el total será de \$90,000.00)

VII.4 Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.

1. Superficie afectada

La superficie por afectar es de 16-35-35.63 Ha.

2. Descripción del tipo de afectación o degradación

Remoción del total de la cubierta vegetal en esta superficie.

3. Procedimiento para la estimación del costo por hectárea y total

Se está proponiendo la aplicación de un programa de restauración, en el caso de abandono del sitio por parte de proyecto. Este programa comprende actividades de reforestación en la superficie afectada.

La estimación económica de la ejecución de este programa de restauración, está basado estrictamente en lo establecido en 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” publicado en el Diario oficial de la federación el día 31 de junio del año 2014.

El procedimiento que se siguió en dicho documento consistió en calcular con base en los rendimientos de mano de obra y maquinaria, o bien su inverso, es decir, el consumo de tiempo de mano de obra o tiempo de maquinaria y equipo para la construcción de una determinada obra, también se consideran los cargos por consumos, es decir los insumos o materias primas empleadas en la obra, y otros cargos como desplazamientos de personal o transporte de materiales.

Los cargos por maquinaria se calcularon multiplicando el costo horario de una determinada máquina, por la cantidad de horas máquina requeridas para la realización de la obra.

Considerando los rendimientos, así como cargos por mano de obra, costos horarios de maquinaria y equipo, y otros cargos, se calcularon los costos unitarios para cada una de las obras o actividades para reforestación o restauración y su mantenimiento.

Cálculo de los costos de referencia para el ecosistema árido y semiárido.

Las zonas áridas y semiáridas están presentes en la mayoría del territorio nacional, tienen climas secos, donde la precipitación pluvial es escasa y la evapotranspiración y la temperatura son altas, de tal manera que las plantas que ahí sobreviven presentan adaptaciones en su estructura, para eficientizar el uso del agua, tales como: hojas pequeñas, sustitución de hojas por espinas, tallos fotosintéticos, raíces profundas, entre otras.

Debido a las características del ecosistema árido y semiárido, los trabajos de restauración corresponden a aquellos enfocados a la captación de agua de lluvia como auxilio a la reforestación y disminución de la escorrentía superficial, lo que reditúa en una disminución de la erosión.

Considerando este tipo de ecosistema y otras particulares se calcularon las actividades necesarias, las cantidades mínimas y sus costos, se obtiene el costo total de acuerdo con el cuadro siguiente:

Tabla 27. Concentrado de actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el ecosistema árido y semiárido.

Tipo de actividad	Actividad específica	Unidad de medida	Costo Unitario (\$)	Cantidad mínima por Ha	Costo Total (\$)
Restauración de suelos	Zanja bordo con maquinaria	m	6.63	1,000	6,630.00
Reforestación	Producción de planta	Planta	3.08	400	1,232.00
	Transporte de planta	Planta	0.34	400	136.00
	Reforestación mediante cepa común	Planta	3.85	400	1540.00
Mantenimiento	Producción de planta	Planta	3.08	160	492.80
	Transporte de planta	Planta	0.34	160	54.40

Tipo de actividad	Actividad específica	Unidad de medida	Costo Unitario (\$)	Cantidad mínima por Ha	Costo Total (\$)
	Reforestación mediante cepa común	Pieza	3.85	160	616.00
Protección	Brechas cortafuego	Km	5,487.91	0.058	318.30
Cercado	Km	26,193.86	0.050	1,309.69	
Asistencia técnica	Asesoría técnica	ha	1,673.30	1	1,673.30
Costo total		Hectárea		1	14,002.49

Costos para el cuidado y seguimiento de la reforestación.

El costo anual para el cuidado y seguimiento del programa de reforestación se estima en un 10% del total erogado para el establecimiento de la plantación: esto incluiría un programa de vigilancia esporádica de la reforestación, la evaluación de la sobrevivencia y el posible replante de algunos individuos que no lograran establecerse. Dicho programa tendrá una vigencia de por lo menos dos años. Básicamente estos son los principales costos involucrados en el programa de restauración con motivo de la implementación del proyecto, y es solo una estimación ya que se pueden presentar algunas situaciones que eleven o disminuyan estos costos.

A continuación, se presenta el resumen de estimación de los costos por una hipotética situación de restauración del sitio:

Zona ecológica	Superficie (Ha)	Costos de referencia, en pesos por hectárea.	Total (\$ M.N.)
Árida y semiárida	16-35-35.62 Ha	\$14,002.49	\$228,940.71

Tipo de vegetación	Superficie (Ha)	Conceptos de costo (\$ M.N.)	Total (\$ M.N.)
Matorral xerófilo	16-35-35.62 Ha	Costos de restauración y mantenimiento	\$228,940.71
Matorral xerófilo	16-35-35.62 Ha	Programa de vigilancia (2 años mínimo)	\$25,056.26
Costo teórico total estimado por acciones de reforestación, restauración y cuidado (\$ pesos M.N.)			\$253,996.97

VIII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.

VIII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El sitio de estudio está caracterizado por presentar baja cobertura vegetal, principalmente en la zona más cercana a la línea de la costa cuya vegetación característica es la de tipo halófila, la distribución de este tipo de vegetación se extiende hasta en los bajos lomeríos disminuyendo su frecuencia conforme se aleja de la costa al este del polígono, encontrándose en transición con unos pocos elementos representativos de matorral rosetófilo costero. En los predios colindantes con el polígono destinado para el proyecto hay poca intervención humana, sin embargo, se sabe que todas estas tierras se usan como espacios ganaderos extensivos. La mayor parte de estos predios se conservan en buen estado natural, su vegetación nativa y los ecosistemas asociados a ella.

VIII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Después de analizar el proyecto planteado con relación a sus condiciones ambientales, es posible imaginar y predecir el comportamiento de las principales variables del sistema intervenido en su conjunto. La operación de maquinaria en la etapa de preparación del sitio generará ruido y polvo en un espacio puntual al igual que la maquinaria destinada para el desmonte. Sin embargo, la mayor cantidad de impactos de este tipo serán confinados a los límites del polígono seleccionado. La remoción de la flora en el área pudiera ser irreversible, no obstante, se consideran obras de conservación y mantenimiento de áreas verdes y jardines que no solo le atribuye estética a las construcciones sino se mantendrá con el propósito de amortiguar los impactos sobre la flora y fauna. Se prevé que se generarán residuos del tipo doméstico por los trabajadores y durante la operación del proyecto; residuos de manejo especial principalmente en la etapa constructiva; y peligrosos provenientes del mantenimiento y reparación de la maquinaria pesada y móvil mismos que son fuente de contaminación de suelo principalmente, todos estos deberán controlarse y manejarse adecuadamente. En cuanto a los aspectos socioeconómicos, se prevé un escenario positivo, soportado por la creación de fuentes de trabajo temporales, principalmente en el sector de servicios, favoreciendo el desarrollo económico del municipio y apoyando el desarrollo de la población del Municipio de San Quintín, Baja California.

VIII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

El objetivo principal de las medidas de mitigación es evitar y disminuir en lo posible los impactos ocasionados por las actividades planteadas, en beneficio de los propios elementos ambientales y

con el objetivo de alcanzar un equilibrio entre las actividades planteadas y la conservación del entorno natural. Por lo que en base a las medidas de mitigación propuestas dentro de este documento se basan en dichos objetivos.

Se prevé que, con las actividades de construcción del proyecto, las condiciones naturales y estéticas del sitio se modifiquen de manera considerable, ya que se introducirá maquinaria, personal de trabajo, tráfico de vehículos, remoción de la cobertura vegetal, entre otros. La vegetación será removida, sin embargo, se considera el rescate de plantas nativas que tendrá como prioridad aquellas especies sensibles, de importancia ecológica o que se encuentren en categoría en la *NOM-059-Semarnat-2010* como la especie *Ferocactus viridescens*, mismas que a necesidad de reubicarlas se deberán incorporar en las áreas verdes y jardines del inmobiliario. En el caso de las especies fauna, se tiene por ventaja de que ésta tiene la habilidad de migrar y desplazarse hacia áreas contiguas y seguras, por lo que repoblarán en las áreas que estén al límite de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo.

El control de los residuos que se generen por el proyecto garantiza que no sean motivo de presencia de fauna nociva, ni de contaminación de ningún tipo sobre el ecosistema, asimismo, se implementará un programa de manejo de residuos permanente cuyo objetivo será mantener un entorno organizado y limpio.

La contaminación a la atmósfera representada por las emisiones de gases de combustión y ruido producido por la maquinaria de trabajo, y la suspensión de polvos, podrán mitigarse con la estricta aplicación de un programa proactivo de mantenimiento para la reducción de gases de combustión; así como de riegos en los sitios más transitados durante la construcción de la obra. De este modo, se resume para los impactos identificados, con la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación estos agentes contaminantes disminuyan casi en su totalidad, por lo cual se llevarán programas de vigilancia ambiental donde se llevará registro de las actividades.

VIII.4 Pronóstico ambiental

Las acciones que se realizarán en las diferentes etapas del proyecto afectarán básicamente a la estructura del suelo, a la vegetación y la fauna locales estrictamente confinadas a los límites del trazo del sitio donde se llevará a cabo el proyecto. Las especies de fauna presentes en el sitio, entre las que se cuenta al menos una especie enlistada en la *NOM-059-SEMARNAT-2010* que corresponde a la biznaga *Ferocactus viridescens*, son de amplia distribución y con un rango de

desplazamiento a nivel de cuenca. Esta situación permite determinar que su afectación se reduce a una disminución del hábitat en el lugar. Sin embargo, y obedeciendo a su naturaleza, la gran mayoría de las especies de fauna seguramente podrán migrar hacia otras zonas colindantes, puesto que la comunidad vegetal que representa su hábitat existe a nivel de cuenca y subcuenca, de forma tal que sus probabilidades de sobrevivencia son elevadas. De acuerdo con las medidas de mitigación propuestas en este estudio, el escenario ambiental registrará pocos cambios significativos no solo por las medidas preventivas y de mitigación propuestas sino por la caracterización ambiental presente en el sitio que resulta adverso para la flora principalmente misma que presenta abundancia y diversidad baja.

Respecto a los impactos que resultan mitigables como las emisiones de partículas de polvo éstas se controlarán regando periódicamente las zonas de mayor tránsito dentro de los límites del proyecto, esto aunado a la alta capacidad de limpieza, así como de responsabilidad, hacen posible la viabilidad de este proyecto en relación con los impactos identificados a la atmósfera. El proyecto minero es viable desde el punto de vista ambiental ya que no implica desequilibrios ecológicos significativos, ni cambios graves sobre la red de ecosistemas presentes, en ninguna etapa del proyecto.

VIII.5 Programa de Manejo Ambiental

El programa de manejo ambiental es considerado una herramienta útil de las políticas empresariales ya que permite dirigir cada una de las actividades de una obra con responsabilidad ambiental. Dicho programa comprende la definición y desarrollo de todo aquel conocimiento de implicaciones ambientales que se contemple en las diferentes etapas del proyecto.

Objetivo General

Especificar las medidas aplicables y su forma de ejecución que permita organizar y controlar cada actividad que implique el desarrollo de este desde el punto de vista ambiental.

Objetivos particulares

- Realizar un seguimiento de los impactos identificados
- Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones legales establecidas.
- Realizar un seguimiento del medio para determinar las afectaciones a sus recursos y conocer con exactitud la evolución de las medidas correctoras que se propongan.
- Comprobar la eficacia de las medidas de mitigación propuestas para dicho proyecto.

- Cuando su eficacia se considere no satisfactoria, determinar las causas y establecer las medidas alternas.
- Detectar los impactos no previstos hasta ahora y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos y/o compensarlos.
- Realizar un seguimiento de las condiciones y efectos sobre el suelo, flora, fauna, paisaje, etc. del sitio durante el tiempo de vida útil del proyecto.

Metodología

El Programa de Manejo Ambiental es generado a partir de la identificación de los impactos ambientales que originan las acciones del proyecto.

Indicadores de Impacto Ambiental

En el siguiente apartado se describe los principales indicadores para efectuar la evaluación de los impactos ambientales previstos por las propias acciones del proyecto, los cuales permitirán establecer el tipo de cumplimiento para el presente Programa de Manejo Ambiental.

I. Factores abióticos

- a. *Suelo.* - Se pretende estimar la capacidad promotora de procesos erosivos del suelo, de acuerdo al desarrollo de actividades de este proyecto.
- b. *Calidad del aire en la atmósfera.* - La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuentes emisoras y las obras del proyecto.

II. Factores bióticos

- a. *Hábitat de la flora.* - Este factor es también indicativo del grado de transformación del suelo y sus condiciones edáficas para la flora del sitio.
- b. *Hábitat de la fauna.* - Se pretende tomar este factor como indicador indirecto de las acciones del proyecto sobre los elementos faunísticos del sitio; cabe señalar el término de referencia de la NOM-059-SEMARNAT-2010, donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado.

Tipo de cumplimiento establecido para cada impacto ambiental

La descripción de las medidas preventivas y de mitigación, y cumplimiento se define en el siguiente apartado, mismo que determinará el nivel de éxito que el presente Programa tendrá a lo largo del desarrollo del proyecto.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Suelo	Control y manejo de los residuos sólidos generados dentro del predio.	Esta medida de mitigación debe controlarse de manera continua.	Contenedores para residuos sólidos.	Bitácora de disposición de los residuos sólidos. Anexo fotográfico.
	Acondicionamiento de un taller para realizar el mantenimiento de la maquinaria y equipo; para ello se delimitará la zona, se firme de concreto armado, para evitar que el aceite y otras sustancias puedan llegar a el suelo y contaminarlo. Acondicionamiento de un almacén de residuos peligrosos, el cual también deberá tener piso de concreto armado para evitar derrames accidentales y evitar que el suelo pudiera contaminarse. De acuerdo a lo descrito en la NOM-052-SEMARNAT-2005 Acondicionamiento de un área de almacén de agua, donde se colocará un tanque para satisfacer las necesidades de consumo, así como para el control de partículas de polvo mediante el riego.	Durante el periodo de vida útil del proyecto, donde se atenderá a cualquier equipo o maquinaria para la ejecución de las actividades propias del proyecto.	Contenedor para residuos sólidos. Depósitos para residuos peligrosos. Pisos sólidos para evitar derrames de los residuos peligrosos al suelo. Contenedor de agua de uso dentro de las actividades del proyecto.	Elaboración de bitácoras de mantenimiento. Bitácoras de manejo de residuos sólidos.
Atmósfera	Se mantendrá un programa de riego para evitar la suspensión y dispersión de polvos, aumentando su frecuencia en los días más secos y calurosos. Se humedecerá el suelo antes de empezar las actividades de desmonte, limpieza y nivelación para evitar propagación excesiva de partículas de polvo a la atmósfera.	Se realizará diario, y de manera periódica en las zonas focalizadas.	Camión Bidones/pipas Combustibles Lubricantes Mano de obra	Elaboración de bitácoras y anexos fotográficos.
	Se realizarán programas de monitoreo preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo los cuales serán ejecutados de manera proactiva para controlar	Se realizará de acuerdo con el programa de	Mano de obra.	Presentación de bitácoras de mantenimiento a la maquinaria

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	emisiones potencialmente contaminantes. Todo lo anterior con relación a las NOM-041-SEMARNAT-2015 , NOM-045-SEMARNAT-2017 , las cuales mencionan los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	cada maquinaria.		y equipo utilizados.
	Se considera la instalación de aditamentos en la maquinaria para la reducción del ruido y partículas. Todo esto de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994 , la cual hace mención sobre los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores y su método de medición	Se realizará de acuerdo con las necesidades de cada equipo y maquinaria utilizada.	Mano de obra. En su caso, refacciones necesarias.	Presentación de bitácoras de mantenimiento a la maquinaria y equipo utilizados.
	Para controlar los desechos humanos dentro del área del proyecto y para evitar la contaminación a la atmosfera será necesaria la colocación de sanitarios portátiles para uso obligatorio del personal en proporción de uno por cada veinte trabajadores.	Esta medida de mitigación debe controlarse de manera constante.	Sanitarios portátiles.	Contrato con la empresa que ofrezca el servicio y mantenimiento periódico de los mismos.
Flora	Se aplicará un programa de rescate y reubicación de vegetación. El cual se realizará días antes de que las máquinas empiecen las labores de desmonte de vegetación. Con relación a la NOM-059-SEMARNAT-2010 , referida a la Protección Ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres, que se encuentren en alguna categoría de riesgo, y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. En dicho programa se utilizará especies nativas para buscar restablecer en la medida de lo posible la condición inicial del paisaje. El programa de rescate y reubicación de flora se realizará mediante técnicas y cuidados específicos para cada tipo de	El programa de rescate y reubicación tendrá una duración igual al tiempo de vida útil del proyecto.	Mano de Obra Zapapicos Palas Barreta Camión Bolsas negras para vivero dif. Tamaños Carretillas	Para evaluar el éxito de esta medida de mitigación se elaborarán bitácoras de rescate y restauración de la vegetación del sitio conforme avanza la actividad. Se presentarán listas de asistencia a pláticas de inducción que serán

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	<p>planta, como son: trasplante a raíz desnuda, trasplante mediante encajamiento y trasplante mediante partes vegetativas.</p> <p>Así mismo para llevar a cabo este programa de rescate y reubicación, se deberá establecer un vivero con especies nativas, las cuales servirán para llevar a cabo la propagación de esta vegetación procurando conseguir un paisaje con condiciones similares al original.</p>			<p>impartidas a todo el personal que ingrese a trabajar dentro del predio.</p> <p>Se presentará memoria fotográfica.</p>
Fauna	<p>Antes del desmonte de vegetación se delimitarán las áreas donde se llevará a cabo el proyecto para no dañar áreas colindantes no autorizadas.</p>	<p>Esta medida se realizará al inicio de operaciones.</p>	<p>Mano de obra Señalamientos.</p>	<p>Se presentará anexos fotográficos</p>
	<p>Protección de la fauna ante la caza, captura, comercialización, confinación o molestia a las especies de fauna presentes y que no tengan interacción con las áreas señaladas, con relación a la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>La medida contemplada para mitigar los daños que se produzcan al hábitat de un gran número de especies animales está basada en el éxito que se obtenga al responder oportunamente a otros componentes, ya que el buen desempeño del Programa de Restitución, así como las pláticas de inducción al personal que ingresa a laborar en el sitio permitirán formar un hábitat favorecedor para el reingreso de especies dentro del área del proyecto.</p>	<p>Tendrá una duración igual al tiempo de vida útil del proyecto.</p>	<p>Mano de obra.</p>	<p>Lista de asistencia de los trabajadores a pláticas de inducción, que permitan informar sobre los cuidados y manejo de fauna silvestre presente en el área del proyecto.</p>

Interpretación de la información

La interpretación de la información está basada en la captura y procesamiento de la información de campo recopilada, se realizará un análisis basado en el comportamiento de los diferentes indicadores al modificar sus condiciones originales, de igual manera la respuesta de ellos ante la aplicación de las medidas de mitigación propuestas. Se considera que la interpretación de

información en gabinete es importante, sin embargo, la detección de contingencias y correcciones realizadas en campo son fundamentales. Los resultados que arrojen el procesamiento y análisis de información en gabinete mostrarán un estado de equilibrio y/o desequilibrio en los estados bióticos y abióticos de la región, posiblemente, y de existir información de medidas aplicadas en el desarrollo de otros proyectos, se podrán comparar los resultados, si no es este el caso, este programa puede sentar un precedente para futuros proyectos en la región. Finalmente es importante mencionar que este programa puede ser modificado en relación con los objetivos alcanzados, o a la presencia o detección de condiciones irregulares que atenten contra las condiciones naturales del área.

Conclusión

El presente Programa de Manejo Ambiental es desarrollado con la finalidad de crear estrategias que permitan responder de manera oportuna ante los diferentes impactos generados, de forma que se logre cumplir con los propósitos del proyecto mostrando responsabilidad ambiental en cada una de las acciones que se incluyan en el mismo.

VIII.6 Seguimiento y control

El seguimiento presentado en cada componente ambiental permitirá controlar de manera eficiente cada acción, así como identificar la eficacia de cada medida de mitigación o en su caso redefinir algunas otras, procurando en todo momento provocar el menor impacto posible al ambiente.

Adicionalmente, es conveniente mencionar que serán aplicadas las siguientes acciones:

- Se verificará que los trabajadores den uso apropiado a los centros de acopio para la recolección de residuos, tanto la que generen como la que pudiesen identificar dentro del área de trabajo.
- Se realizarán jornadas de inducción para todo el personal en materia de seguridad e higiene.
- Se asegurará que la maquinaria funcione en óptimas condiciones mecánicas de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Asimismo, se llevará registro de las horas de trabajo para brindar el mantenimiento preventivo adecuado (cambio de aceite y filtros el cual se va a realizar en un taller que cumpla con todas las normas ambientales en la localidad).
- Se verificará que sólo se afecten las áreas imprescindibles y destinadas al CUSTF.
- Se supervisará que no se moleste, dañe y/o capture a la fauna nativa presente.
- Se prohibirán las fogatas, así como la utilización de vegetación para usarla como combustible.

IX. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

IX.1. Formatos de presentación

IX.1.1 Planos definitivos

Se anexan planos de los polígonos que definen el área sujeta a CUSTF (Anexo I).

IX.1.2 Fotografías

Se anexan fotografías del predio (Anexo II).

IX.1.3 Videos

No se requirieron para el desarrollo del estudio.

IX.1.3 Listas de flora y fauna

En el Capítulo IV se presentan listas de flora y fauna que fueron registradas durante los estudios de campo realizados en la zona de estudio.

En el Anexo III se presenta el Plan de Rescate y Reubicación de Vegetación.

IX.2. Glosario de términos

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Aguas nacionales: Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos, incluidos, los ecosistemas terrestres, marinos, ecosistemas acuáticos; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

CNA: Comisión Nacional del Agua.

CONAPO: Consejo Nacional de Población.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Cuenca hidrológica: El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico; B.C: Baja California.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o de sucesión del ecosistema.

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

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

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

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

Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los

recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

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

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

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

SEMARNAT: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

IX.3 Bibliografía consultada.

Sergio Ticul Álvarez-Castañeda, Evelyn Ríos, Patricia Cortes-Calva, Noe González-Ruiz y C. Gabriela Suárez-Gracida. 2008. Mamíferos de las Reserva de El Valle de los Cirios y El Vizcaíno. CONABIO. México.

Anderson, E. N. 1988. Notes on Birds of Northern Baja California. Department of Antropology, University of California. Riverside. P. 4-10

Aranda, J.M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO, México 84, 176, 196 pp.

Arita, H., F. Figueroa, A. Frisch, P. Rodriguez and K. Santos Del Prado. 1997. Geographical range size and the conservation of Mexican mammals. Conservation Biology 11:92-100.

Ceballos, G. and D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. Pp.167-198, En: Latin American Mammalogy: History, Diversity, and Conservation. (M. A. Mareas and D. Schmidly, eds.). Oklahoma University Press, Norman, Oklahoma, E.U.A., 468 pp.

Ceballos, G. and P. Rodriguez. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II. Patrones de endemidad. Pp. 87-108. En: Avances en el Estudio de los Mamíferos de México. (R. Medellín y G. Ceballos, eds.). Publicaciones Especiales No. 1., Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México, D.F. 464 pp.

Cervantes, F.A. 1996. Mamíferos terrestres de Baja California. Reporte técnico. Programa Ambiental Frontera Norte, Componente 1 Subcomponente C “Biodiversidad y Areas Ecológicas”. SEMARNAP. México.

CITES 2014 (Convencion sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Comisión Nacional del Agua (CNA). 2003. Programa Hidráulico Regional, 2002-2006. Península de Baja California, Región I. México. 192 pp.

Delgadillo, R.J. (1998) Florística y ecología del norte de Baja California. 1ra Ed. Universidad Autónoma de Baja California.

- Dirección General de Ecología. 1995. Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. Periódico Oficial del Estado de Baja California.
- Erickson, R. A. and S. N. G. Howell. 2001. Birds of the Baja California Peninsula: Status, Distribution and Taxonomy Monographs in Field Ornithology No. 3.
- Escalante, T., D. Espinoza and J.J. Morrone. 2003. Using Parsimony Analysis of Endemicity to Analyze the Distribution of mammals. *The Southwestern Naturalist* 48 (4): 563-578.
- FA, J. and J. Morales. 1993. Mammals of Mexico: prioritizing diversity. Pp. 319-361. En: *Biodiversity of Mexico: Origins and Distribution*. (T. P. Rammamorthy, R. Bye, A. Lot & J. E. Fa, eds.). Oxford University Press. 812 pp.
- Fisher, R. N. and Case, T. J. 1997. *A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Coastal Southern California*. USGS. 45 pp.
- Fisher, R. N. and H. B. Shaffer. 1996. The decline of amphibians in California's Great Central Valley. *Conservation Biology* 10.
- Flores-Villela, O. (1993a) "Herpetofauna of México: Distribution and Endemism." In T. P. Rammamorthy; A. Lot and J. Fa (Eds.). 1993. *Biological Diversity of Mexico: origins and distributions*. Oxford University Press, New York.
- Gastil, R. G., R. P. Phillips and E. C. Allison. 1975. *Reconnaissance geology of the State of Baja California*. Geological Society of America, Memoir 140.
- Grinnell, J. 1928. *A Distributional Summation of Ornithology of Lower California*. University of California, Publications in Zoology
- Grismer, L. L. 2002. *Amphibians and Reptiles of Baja California, including its Pacific Islands and the Islands in the Sea of Cortes*. University of California Press. Berkeley, Los Angeles.
- Grismer, L. L. and J. A. McGuire. 1993. The oases of central Baja California, Mexico, part 1. A preliminary account of the relict mesophilic herpetofauna and the status of the oases. *Bull. Southern California Acad. Sci.* 92: 2-24
- Grismer, L.L. 1994. *Ecogeography of the Peninsular Herpetofauna of Baja California, Mexico and its Utility in Historical Biogeography*. En: P.R. Brown y J.W. Wright (eds), *Herpetology of the North American Deserts*. Proceedings of Symposium. Southwestern Herpetologist Society, Special Publication 5. Excelsior, MN, USA.
-

- Grismer, L.L. 2000. Evolutionary Biogeography on Mexico's Baja California Peninsula: a Synthesis of Molecules and Historical Geology. Proceedings of the National Academy of Sciences. USA.97, pp. 14017–14018.
- Howell, S. N. G. 2001, Regional Distribution of the Breeding Avifauna of the Baja California Peninsula. In: Birds of the Baja California Peninsula: Status, Distribution and Taxonomy (R.A Erickson y S.N.G. Howell, eds) Monographs in Field Ornithology No. 3.
- Huey, L. E. 1964. The mammals of Baja California, México. Transactions of the San Diego Society of Natural History, 13:85-168
- Huey, M. 1964. The mammals of Baja California, México. San Diego of Natural History.13:1-34.
- INEGI. (2001) Síntesis de Información Geográfica del Estado de Baja California. 1ra Ed. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- INEGI. (2005) Carta de de uso actual del suelo y vegetación. Serie III. México Vegetación de México. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- INEGI. 1997. Cuaderno Estadístico Municipal, Ensenada estado de Baja California. México.
- INEGI. 2001. "Síntesis de información Geográfica del Estado de Baja California" Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 98 p.
- Martínez-Gallardo, R. 2011. Inventario de mamíferos pequeños y medianos de las zonas Áridas y semiaridas de Baja California. Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias. Informe final. SNIB CONABIO, proyecto No. GT026. México, D.F.
- Mc Peak, R. 2000. Amphibians and Reptiles of Baja California. Sea Challengers, Ca. E.U.A.
- McPeak, Ron. H. 2000. Amphibians and Reptiles of Baja California. Sea Challengers.
- Medina, J y L. Natividad. 1998. Recursos Naturales, planeación integral. Editorial Trillas. México.
- Morrone, J.J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. Revista Mexicana de la Biodiversidad, 76(2): 207-252.
- National Geographic 4ª edición 2002. Guías de campo para identificación de aves de Norteamérica.
- Ortiz, B. y Ortiz, A.1984. Edafología. Universidad Autónoma de Chapingo. México Peninsula. In: Birds of the Baja California Peninsula: Status, Distribution and Taxonomy R.A Erickson y S.N.G. Howell, eds. Monographs in Field Ornithology No. 3.46 p.
- Rebman, J.P. and Roberts, N.C. (2012) Baja California Plant Field Guide. 3rd. Ed. San Diego History Museum.

- Ríos, E. y S.T. Álvarez-Castañeda. 2002. Mamíferos de la Reserva del Valle de los Cirios, Baja California, México. *Acta Zoológica Mexicana*. 86: 51-85.
- Roberts, N. 1989. *Baja California Plant Field Guide*. Natural History Company. E.U.A.
- Rosario, Baja California, México. *The Southwestern Naturalist*. 38(1):60-64.
- Ruiz-Campos G., R. Martínez-Gallardo, J. Alaníz-García, S. González-Guzmán y R. Eaton-González. 2002. Recent Records of North American Badger, *Taxidea taxus*, in Baja California, México. *The Southwestern Naturalist*. 47(2) 316-318.
- Ruiz-Campos y Rodríguez-Meraz. 1993. *Notas Ecológicas Sobre la Avifauna de la Laguna*.
- Rzedowski, J. (2006) *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México
- Scott, S. (Editor) 1987. *Birds of North America*. National Geographic Society. Library of Congress. E.U.A.
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental –Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*. 6 de marzo de 2002. México.
- Smith, H. M. y E.D. Brodie, Jr. 1982. *Reptiles of North America*. New York: Golden Press.
- Stager, K. E. 1960. The composition and origin of the avifauna in *Symposium on the biogeography of the Baja California and Adjacent seas*. *Sist. Zoology*. 9:179-183
- Starker, L. 1959. *Fauna Silvestre de México, Aves y Mamíferos de caza*. Impresora Galve, S. A. México.
- Stebbins, Robert C. 1985. *A Field Guide to Western Reptiles and Amphibians*. The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company Boston.
- Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 58 pp.
- Whitaker, J. (Revisor de Edición). 1997. *Field Guide to North American Mammals*. National Audubon Society. Alfred Knopf, Inc. E.U.A.
- Wiggins, I. 1980. *Flora of Baja California*. Stanford University Press. E.U.A.
- Wilbur, R. S. 1987. *Birds of Baja California*. University of California.
- Zim, H. y Smith, H. 1953. *Reptiles and Amphibians, a Guide to Familiar American Species*. Golden Press. E.U.A.

- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
- Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2014-2019.
- Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada 2017-2019.
- Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) (*última reforma publicada DOF 3-07-2014*).
- Programa de Manejo del Area de Protección de Flora y Fauna Silvestre del Valle de los Cirios, (*publicado DOF 2-04-2013*).
- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (*última publicación 2013-2018*)
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), (*última reforma publicada DOF 3-07-2014*).
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), (*última reforma publicada DOF 5-06-2018*).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, (*última reforma publicada DOF 31-10-2014*).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera, (*última reforma publicada DOF 31-10-2014*).
- Ley de Aguas Nacionales (*última reforma publicada DOF 24-03-2016*).
- Reglamento de Aguas Nacionales (*última reforma publicada DOF 15-08-2014*).
- Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California, (*última reforma publicada DOF 30-11-2001*).
- Ley General de Turismo (*última reforma publicada DOF 17-12-2015*).
- Reglamento de la Ley General de Turismo (*última reforma publicada DOF 6-07-2015*).
- Ley General de la vida silvestre (*última reforma publicada DOF 19-01-2018*).
- Ley General para la prevención y gestión integral de los Residuos (*última reforma publicada DOF 19-01-2018*).
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), (*última reforma publicada DOF 31-10-2014*).

Cartografía consultada (INEGI) y otros.

- Punta San Antonio, Carta de efectos climáticos regionales Noviembre- Abril, H11-9, INEGI, 1984. Escala 1:250,000.

- Punta San Antonio, Carta de efectos climáticos regionales Mayo-Octubre, H11-9, INEGI, 1984. Escala 1:250,000.
- Punta San Antonio, Carta Hidrología de aguas superficiales, H11-9, INEGI, 1991. Escala 1:250,000.
- Punta San Antonio, Carta Hidrología de aguas subterráneas, H11-9, INEGI, 1981. Escala 1:250,000.
- Punta San Antonio, Carta Edafológica, H11-9, INEGI, 1982. Escala 1:250,000.
- Punta San Antonio, Carta Geológica, H11-9, INEGI, 1983. Escala 1:250,000.
- Punta San Antonio, Carta Uso de suelo y vegetación Serie V, H11-9, INEGI, 2016. Escala 1:250,000.

Los que firman al calce, bajo protesta de decir verdad, declaran que la información contenida en el presente Documento Técnico Unificado, Modalidad B, correspondiente al proyecto “Cielo Mar: Desarrollo Inmobiliario Turístico Sustentable”, a su leal saber y entender, es real y fidedigna, que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad distinta de la judicial, como lo establece el Artículo 247 del Código Penal.

Representante Legal

Responsable del estudio

Datos de inscripción en el registro de la persona que haya formulado el estudio y en su caso del responsable de dirigir la ejecución del CUSTF.

Persona responsable de la formulación del estudio

Prestador de Servicios Técnicos Forestales
con Registro Forestal Nacional (RNF)
Inscrito en el Libro Baja California,

Persona responsable de dirigir la ejecución

Consultor Ambiental



1. Vista general del predio frente a la costa (Oeste).



2. Vegetación predominante el predio Halofila xerofila.



3-. Tipo de suelo predominante en el predio.



4-. Vegetación presente en el predio entre lomeríos de tipo matorral rosetófilo costero en buen estado de conservación.



5-. Esguirmiento y vegetación riparia vista al suroeste.



6-. Camino de terracería de acceso al predio que atraviesa el predio.



7-. Vista desde la parte Sur del predio.



8-. Vista desde la parte Norte del predio, se muestra al fondo instalación.



9.- Parte Suroeste del predio.



10.- Vista desde la parte Noroeste del predio.



11.- Vista al norte del predio, se aprecia parte de la playa.



12. Vista al mar en orientación al sur-oeste del predio se muestra margen de vegetación halófila.



13. Vista al norte del predio, se muestran distribución de vegetación halófila.



14. Vista al noreste del poligono se observa vialidad en terracería que atraviesa una parte del predio, en la parte central de la imagen se muestra franja provista de vegetacion de mayor densidad debido a que corresponde a un escurrimiento.



15. Vista al Este del predio, se muestra el relieve del proyecto, parte de la planicie y al fondo las llanuras.



16. Vista al sureste del predio, se muestra la planicie provista de vegetación preferentemente halófila siendo arbustos de *Euphorbia misera*, *Ambrosia chenopodifolia*, *Frankenia spp.* y *Hesperoyucca peninsularis*.



17. Panorámica al sur del predio se muestra la línea costera en la parte inferior derecha.



18. Vista aérea al sur del predio, a una altura mayor.



19. Vista aérea al norte, se muestra la estratigrafía general de suelo arenoso y estrato de vegetación halófila.



20. Vista aérea al noroeste, se muestra la línea de costa y parte de la playa.



21. Vista aérea al sur del predio.



22. Se muestra sección de la playa, formaciones de grietas arenosas.



23. Se muestra instalación que colinda con el predio del proyecto.



24. Vista aérea se muestran la vegetación compuesta por arbustos *Euphorbia misera*, *Ambrosia chenopodifolia*, *Lycium spp.* y *Frankenia spp.*



25. Vista aérea a menor altura se muestra camino de terracería y arbustos halófilos de baja densidad.



26. Vista aérea a una altitud significativa que muestra panorámica en orientación al sur.



27. Panorámica de vista aérea al sureste se muestran lomeríos de pendientes bajas al fondo, el camino que atraviesa parte del predio y distribución de parte de la vegetación.



28. Vista aérea de superficie frente al mar donde se muestra manchones de vegetación halófila.



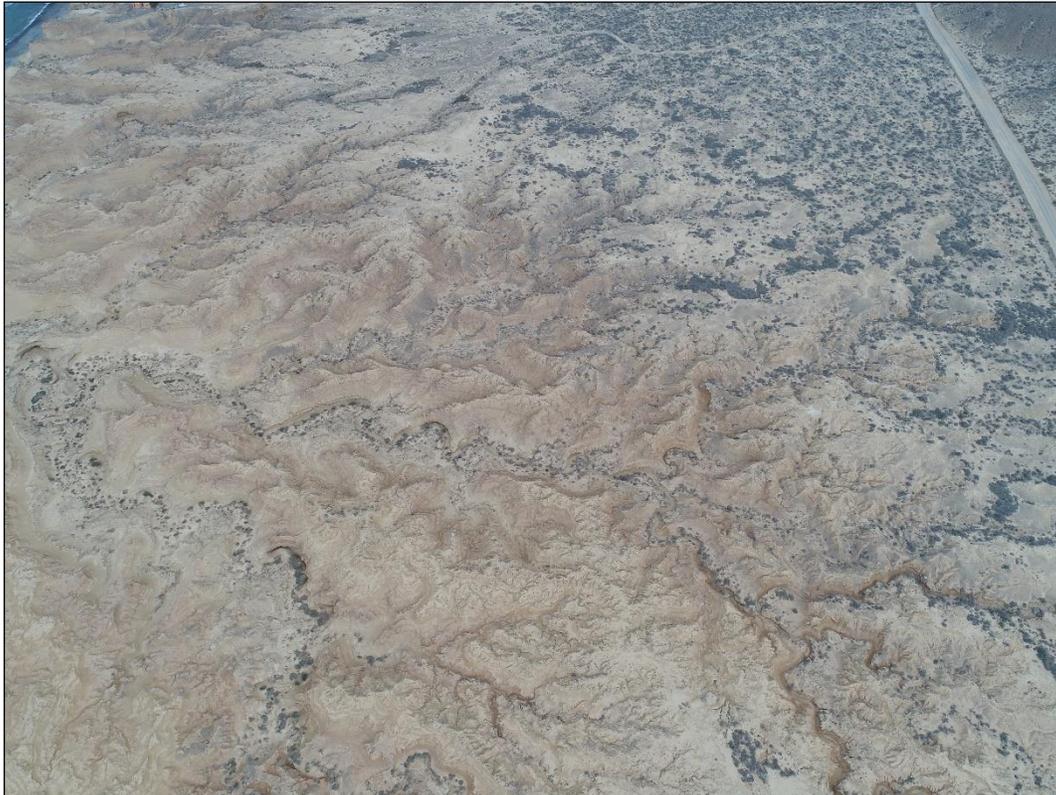
29. Vista al sur donde se muestran llanuras y baja densidad de vegetación en algunas secciones.



30. Se muestra baja densidad de vegetación en la zona playera, vista al sur.



31. Acercamiento en orilla de la planta, se muestra pequeños escurrimientos.



32. Panorama general de la sección de suelo arenoso se aprecia crecimiento de vegetación al margen de las grietas arenosas.



33. Vista aérea a una altura mayor se muestra una distribución heterogénea de vegetación.



34. Se muestra lomerío con vegetación concentrada entre éstos (elementos de matorral costero se observaron en esas zonas).



35. Zona de grietas arenosas donde se muestran pequeños arbustos halófilos entre ellos *Ambrosia dumosa* (arbusto blanquisco, en la parte inferior derecha).



36. Vista aérea donde se muestra la conformación de lomeríos bajos se aprecia la baja densidad de vegetación limitada en la parte inferior de las lomas.



37. Se muestra panorama general de relieve del predio.



38. Camino a un mirador que asciende a una loma de pendiente baja.



39. Se muestra vegetación halófila con algunos arbustos de tipo ripario.

Anexo III. Programa de rescate y reubicación inmediata de vegetación nativa.

Este programa de rescate de vegetación nativa elabora en planeación como parte de las actividades involucradas al cambio de suelo que corresponden al proyecto.

En la zona de interés donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra dentro dos tipos de vegetación denominada Halófila xerofita en transición con elementos propios de vegetación denominada como Matorral Rosetófilo Costero. Este tipo de vegetación está dominada por arbustos principalmente y unas pocas especies de cactáceas, típicas de las zonas áridas. También se presentan manchas de vegetación riparia, debido a la presencia de arroyos y canales.

El rescate de vegetación constituye una de las medidas de compensación aplicada, para atenuar los impactos negativos, así como para preservar y conservar las especies de vegetación más frágiles y susceptibles, que estén en algún estatus de riesgo ambiental, generados por los cambios de uso de suelo regulados y no regulados, que han sido llevado a cabo desde décadas anteriores, con la finalidad de desarrollar actividades productivas en todo el país.

El objeto que se pretende con el presente programa es minimizar el impacto negativo sobre la vegetación nativa existente en el sitio, haciendo énfasis en la protección de las especies de Cactáceas y Suculentas, con la finalidad de respaldar esta medida compensatoria.

En cuanto a la reubicación de la vegetación sujeta a las actividades de rescate se tiene contemplado que al momento de ser desmontada dicha vegetación de manera inmediata, por personal capacitado, será reubicada en un vivero temporal definido dentro del predio, con el fin de reducir el tiempo que lleve un plan completo de rescate, traslado y reubicación, para así reducir de manera considerable el estrés que pudieran sufrir las plantas a rescatar y que éxito obtenido sea mayor.

Objetivos

- Coadyuvar en la protección y conservación de la especie a reubicar con poblaciones presentes en las zonas seleccionadas.
- Proteger mediante la extracción, traslado y establecimiento adecuado, la vegetación factible de rescate ubicada en el área donde se pretende desarrollar el proyecto de cambio de uso de suelo.
- Asegurarse mediante un programa de mantenimiento y monitoreo, el establecimiento y sobrevivencia de los ejemplares rescatados.

- Cumplir con las obligaciones que se establezcan en la autorización de cambio de uso de suelo de vegetación forestal que corresponda.

Fundamentos Técnicos del Programa de Reubicación de Vegetación:

- a) El diseño y todas las medidas técnicas propuestas en el presente programa están encaminadas a lograr la más alta tasa de supervivencia posible. Para lograr el objetivo es necesario poner énfasis en la calidad de trabajo más que en la cantidad de individuos manipulados.
- b) En principio, el número de individuos de plantas que se pretende rescatar fue establecido en función a los siguientes criterios:

El área requerida para su correcto establecimiento.

Se deberá tomar en cuenta las condiciones del hábitat de cada especie desmontada, es decir, suelo, densidad de vegetación adyacente, relieve y el tipo de vegetación presente en dicho hábitat. Los lugares donde se realizarán las reubicaciones para cada una de las plantas tendrán que cumplir las condiciones ambientales de donde provenían. Hay que considerar que las plantas no serán sometidas a zonas de alta densidad, ya que esto puede provocar problemas de competencia de recursos y aumentarían los riesgos fitosanitarios que a su vez elevan las tasas de mortalidad. El lugar deberá contar con un sustrato similar, vegetación similar a la que se encontraba a sus alrededores en el sitio original.

Viabilidad biológica y ecológica.

Asegurar la viabilidad de la especie seleccionada, desde un punto de vista genético, no requiere intentar rescatar el total de una población. El esfuerzo estaría aplicado a rescatar un porcentaje importante de individuos jóvenes y sanos que, eventualmente, pueden llegar a su etapa reproductiva en un hábitat adecuado y en condiciones biológicas similares a las que tenían en su medio. Existe la posibilidad de que estos organismos pudieran llegar a estar disponibles para que especialistas en botánica pudieran emprender acciones de repoblación en otras áreas.

Costos y tiempos asociados en las labores de reubicación y manejo de las plantas.

La implementación del presente programa tiene diversos costos asociados además de los costos directos de extracción, manejo y sembrado de plantas. El promovente hará la inversión necesaria en para la reubicación de las especies seleccionadas dentro de la misma zona. El número de individuos a rescatar es directamente proporcional a los costos generados, sin embargo, no se relacionado directamente con el éxito del programa y con la consecución de los objetivos. En ese sentido, esta propuesta está diseñada

para optimizar el número de individuos a reubicar, los costos de la implementación del programa y el éxito del mismo.

- a) Por otro lado, de las 18 especies vegetales registradas en el predio, solamente *Ferocactus viridescens* se encuentra en categoría Amenazada en la Nom-059- Semarnat-2010. Este programa está proponiendo reubicar el total de individuos de cada especie.
- b) En conclusión, se considera que esta propuesta está sustentada ecológica y económicamente, asegurando la viabilidad de las poblaciones y comunidades vegetales presentes en el predio seleccionado para el proyecto.

Metodología de reubicación

El área que se considera apta para los ejemplares de esta especie estará localizada dentro del predio.

Un factor importante para la selección del sitio para la reubicación es que la zona cumple con las condiciones adecuadas para el restablecimiento y supervivencia de los ejemplares.

Las características del predio en donde se encontraron los ejemplares son las siguientes:

- La vegetación se encuentra distribuida en laderas en altitudes de 63- 183 msnm.
- La vegetación en los alrededores generalmente se encontró dispuesta en forma solitaria, pero también se observaron pequeños grupos, donde varios individuos crecen contiguos unos a otros.
- Los ejemplares se encontraron expuestos totalmente a la luz solar y en pocos casos mezclados con arbustos de diversas especies y tamaños.

El predio cumple de manera adecuada con las condiciones necesarias y recomendadas para la supervivencia de las plantas a rescatar.

Descripción de las especies vegetales contempladas dentro del programa de reubicación inmediata.

Reino Plantae.

Clase Dicotyledoneae.

Orden Caryophyllales.

Familia Cactaceae.

Género Ferocactus.

Especie *Ferocactus
viridescens* (Torr. & Gray)
Britt. & Rose

Nombre común Biznaga.

Categoría **NOM-059-
SEMARNAT-2010**

Amenaza.

Cactus de tallo simple, desde globoso-aplanado hasta cortamente cilíndrico, por lo general de 10-20 cm de altura y diámetro. De 13 a 25 costillas obtusas, con una protuberancia carnosa debajo de cada areola. Espinas radiales de 8-15, subuladas, las superiores un tanto setosas. Flores de 5 cm de longitud y 6 cm de diámetro, estrechamente campanuladas, de color amarillo verdoso; segmentos exteriores del perianto rojos con márgenes amarillo-verdosos; estilo de 2.5 cm de longitud, amarillo y presenta 15 lóbulos. Florece de mayo a junio. Fruto de 3.5 cm de longitud, 2.5 cm de diámetro, color verde o rojizo, amarillo al madurar. Semillas anguladas, de 1.5 mm de longitud, 0.7 mm de espesor; testa foveolada, negra; hilo pequeño, blanco y circular. Crece en laderas de cerros con pastos y en mesetas. Peinado et al. (1994), consideran a esta especie casi endémica de Baja California, ya que el 95% de sus poblaciones se encuentran en la península, siendo su distribución discontinua de manera natural.



Reino Plantae.

Clase Liliopsida

Orden Asparagales

Familia Asparagaceae

Género *Hesperoyucca*

Especie *Hesperoyucca
peninsularis* (Torr.)

Nombre común

Lechuguilla.

Categoría NOM-059-
SEMARNAT-2010. No.



El género *Hesperoyucca* antes era reconocido en el género *Yucca*, pero recientes evidencias moleculares demostraron diferencias en el tipo de fruto y entre otras cosas, que se decidió por reconocer a este género en un género separado. Las Lechuguilla es una planta endémica que crece en pequeños grupos o montículos. Cuenta con hojas lineales, en las terminales de cada hoja, cuentan con espinas muy ayudadas y rígidas. Las flores aparecen de Febrero a Marzo. Esta especie es encontrada en la parte sur del Matorral Costero Suculento y en el Desierto Central en el sur de Baja California y al norte de Baja California Sur. Los nativos eran conocidos por comer la base de esta planta, mientras que los animales no humanos, suelen dejar los tallos de floración, pero si se comen las flores.

Reino Plantae,

Clase Magnoliopsida

Orden Saxifragales

Familia Crassulaceae

Género Dudleya

Especie *Dudleya lanceolata* (Nutt.) Britton & Rose.

Nombre común Siempre viva.

Categoría NOM-059-
SEMARNAT-2010 No.

Son plantas herbáceas con hojas carnosas y glaucas que se desarrollan en una roseta basal, de color verde grisácea. Las inflorescencias se encuentran en tallos verticales o inclinados a un metro de altura sobre la cima con brácteas como hojas alternas. Tiene pequeñas flores con cinco sépalos y cinco tépalos fusionados debajo, cinco pistilos, también fusionados y 10 estambres en su alrededor.

Se encuentran ampliamente distribuidas en roquedales, acantilados, bordes de carreteras, donde sus hojas ayudan a almacenar el agua en lugares demasiados secos para otras plantas. Es nativa de California y Baja California.



Reino Plantae.

Clase Dicotyledoneae.

Orden Cariophyllales.

Familia Cactaceae

Genero Lophocereus

Especie *Lophocereus schotti* (Engelm.)
Britton & Rose.



Nombre común

Garambullo.

**Categoría NOM-059-
SEMARNAT-2010 Pr.**

El garambullo, puede ser fácilmente diferenciado de otras grandes cactáceas columnares en nuestra región, por su característica presencia de pelos largos en la punta.

Tienen muy pocas espinas, con pequeñas costillas, que puede variar el número de costillas presentes, entre 4 y 8 regularmente, las cuales se encuentran separadas unas de otras. Las ramas de este cactus forman grupos grandes de tallos erectos y gruesos. Sus flores florecen en la primavera. Se abren en las noches, para que los murciélagos e insectos las polinicen, y se cierran muy temprano por la mañana.

Este cactus crece en las montañas rocosas y en suelos aluviales, y en área áridas del Noroeste de Baja California hasta la Región del Cabo, en muchas Islas del Golfo y de Arizona a Sonora.

Metodología de extracción

El método de extracción de cada uno de los organismos que se plantean reubicar varía según la especie, debido a sus características morfológicas.

A continuación, se muestran los procedimientos de extracción para cada organismo.

El método de extracción de cada uno de los organismos que se plantean rescatar varía según la las formas biológicas y morfología de la especie.

Procedimientos de extracción para cada organismo.

1. La extracción de los ejemplares será de individuos completos, se inicia realizando la limpieza alrededor de la planta, para que cuando esta sea extraída no sufra daños en el sistema radicular.
2. Se procede la excavación alrededor de la planta, para aflojar el sustrato de la periferia, y facilitar la remoción de individuo completo, para esto, se debe de tomar en cuenta la profundidad de la excavación, ya que está en función del tamaño del ejemplar y la distancia entre la excavación y la planta.
3. Se deberá extraer la planta de preferencia con las raíces cubiertas con el sustrato para evitar la aeración, y minimizar el estrés de la planta.

4. Derribada la planta, se liberan las raíces de la tierra en el lado opuesto a la excavación y se trasladan al sitio de depósito temporal con la ayuda del costal o lona.
5. En particular con las cactáceas, al realizar la extracción de los individuos, se recomienda manipular directamente con el apoyo de pala, para evitar hacerlo con las manos. Para esto, se deberá aflojar el suelo que la rodea y la parte basal del sistema radicular.
6. Puede necesitarse dejar algunos individuos extraídos sin plantar en el suelo o en alguna maceta temporal (bolsas plásticas) durante algún tiempo para poder permitir recuperar al individuo de cualquier posible daño sufrido por la extracción, principalmente las raíces, para que las heridas sanen y cicatricen.

Recomendaciones.

- Seleccionar ejemplares preferentemente juveniles y adultos jóvenes.
- En su caso, no se seleccionarán ejemplares en mal estado sanitario, no se incluirá a ejemplares que presenten evidencias de enfermedades o de plagas.
- Se recomienda el uso de tratamiento fungicida (captán) haciendo una solución que podrá agregarse al sustrato donde se replantarán (bolsas plásticas), como medida preventiva para minimizar la muerte del organismo.

Establecimiento en vivero.

Lo primero que se debe de realizar es el transporte de todas las plantas al sitio de su reubicación final. No se establecerán las plantas en altas densidades para evitar problemas de competencia.

Se aflojará el suelo (con pico y pala) en el sitio donde se efectuará el transporte donde se colocarán con cuidado, a su vez las raíces serán cubiertas de tierra. El suelo será compactado y se dejara un cajete que servirá para recibir el riego de auxilio que reducirá los espacios porosos del suelo que podrían contribuir a la deshidratación.

Constantemente se verificará el avance en el restablecimiento y si las condiciones indican deshidratación de tejido, inmediatamente se aplicará un segundo riego de auxilio.

Medidas para Reducir el Estrés Hídrico.

- Se efectuará la extracción y reubicación de las plantas cuidando de no dañar principalmente sus raíces, así como evitar daños en tallo, costillas y espinas.
- No serán trasplantadas plantas que presenten síntomas de enfermedad o plagas.

- Para reducir la competencia entre plantas, se mantendrá un espaciamiento adecuado entre cada planta.

Evaluación y Seguimiento.

El mantenimiento consiste en asegurarse de que las plantas rescatadas estén saludables y adaptadas a su nuevo sitio, lo cual se pone de manifiesto a través de su sobrevivencia, por la presencia de estructuras regenerativas o indicadores de reproducción (flores o frutos).

El mantenimiento de rutina debe de estar integrado por el cuidado de las plantas trasplantadas. La eliminación de basura, la remoción de malezas que compiten por espacio, luz y nutrientes y finalmente acciones preventivas para reducir el impacto por apisonamiento accidental o incendios.

Por otra parte, el monitoreo consiste en la supervisión y toma de datos respecto al estado en que se encuentran las plantas reubicadas. Se recopilará información relativa al mantenimiento realizado, regeneración y, cuando se dé el caso, indicadores de reproducción de las plantas (formato particular de monitoreo).

Conclusiones y Recomendaciones.

Los ejemplares de la especie descrita en este programa de rescate serán removidos con la finalidad de que se conserven y no mueran durante las actividades propias del cambio de uso de suelo en el predio. El monitoreo de las actividades realizadas en este programa de reubicación será una herramienta indispensable y considerara la elaboración de reportes semanales y cuatrimestrales en los que se describirán las actividades realizadas durante le ejecución del presente programa, y que se verá culminado cuando las plantas reubicadas muestres síntomas de adaptación al medio.