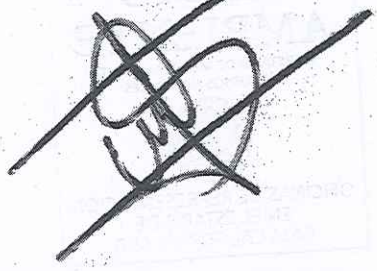
- **Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.

- **Identificación: 03/MP-0008/07/21** - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular [SEMARNAT-04-002-A]

- **Tipo de clasificación**: Confidencial en virtud de contener los siguientes datos personales tales como: 1) Domicilio particular que es diferente al lugar en dónde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.

- **Fundamento legal**: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 102 y 106 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

- **Firma TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN**
  DRA. CRISTINA GONZÁLEZ RUBIO SANVICENTE



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
OFICINAS DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR

- **Fecha y número del acta de sesión**: ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART 67_FVI en la sesión celebrada el 11 de julio del 2025.

Disponible para su consulta en:
hhttp://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXVII/2025/SIPOT/ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART67_FVI.pdf

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular



Proyecto:

"Rancho El Mezquital Surf Resort"

Consulta Pública

INDICE

INDICE **1**
INDICE DE TABLAS **1**
INDICE DE FIGURAS **1**
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL **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. Superficies del proyecto 5
I.1.3.1. Superficie total del predio 5
I.1.3.2. Superficie total del proyecto 7
I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto 9
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE **9**
I.2.1. Nombre o razón social 9
I.2.2. RFC de la empresa 9
I.2.3. Nombre del representante legal 9
I.2.4. CURP del representante legal 9
I.2.5. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 9
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL **9**
I.3.1. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio 9
I.3.2. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio 9
I.3.3. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio 9
I.3.4. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio 9
I.3.5. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio 9

INDICE DE TABLAS

Tabla I-1. Cuadro de construcción de la superficie total del predio conforme a la documentación legal. 5
Tabla I-2. Cuadro de construcción de la poligonal del proyecto. 7

INDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P 3
Figura I-2. Ubicación geográfica del predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto 4

Consulta Pública

Figura I-3. Ubicación geográfica de la superficie total del predio. 6
Figura I-4. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 8

Consulta Pública

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

Rancho El Mezquital Surf Resort

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

I.1.2.1. Sector

Este proyecto pertenece al sector Turístico

I.1.2.2. Subsector

Alojamiento y recreación

I.1.2.3. Tipo de proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un proyecto de infraestructura turística, el cual de acuerdo con las obras y actividades que contempla, se trata de un desarrollo turístico, el cual contempla básicamente la siguiente infraestructura: Áreas de uso común, Área de aprovechamiento restringido, Lotificación y construcción de casas habitación, Canal de surf, Vialidad, Estacionamiento, Andadores, Toma de agua, Caseta de acceso y Descarga de agua, a desarrollarse en una superficie total de 18.347 ha, ubicado en el km 15.50 San Juanico - Cd. Constitución, Municipio de Comondú, Baja California Sur.

I.1.2. Ubicación del proyecto

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo del proyecto denominado: “Rancho El Mezquital Surf Resort” se ubica en el km 15.50 San Juanico - Cd.

Consulta Pública

Constitución, en el Municipio de Comondú, Estado de Baja California Sur (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

La población más cercana al AP es la conocida como San Juanico, la cual se ubica aproximadamente a 15.50 km al noroeste del predio. La forma de llegada a la localidad es a través de la Carretera Transpeninsular Ciudad Insurgentes - La Purísima, hasta llegar a un entronque donde se inicia una brecha sin nombre de 45 kilómetros aproximadamente, sin embargo, el predio donde se pretende ejecutar el presente proyecto se encuentra recorriendo aproximadamente los 29.50 primeros kilómetros de esta última brecha (Figura I-2).

Consulta Pública

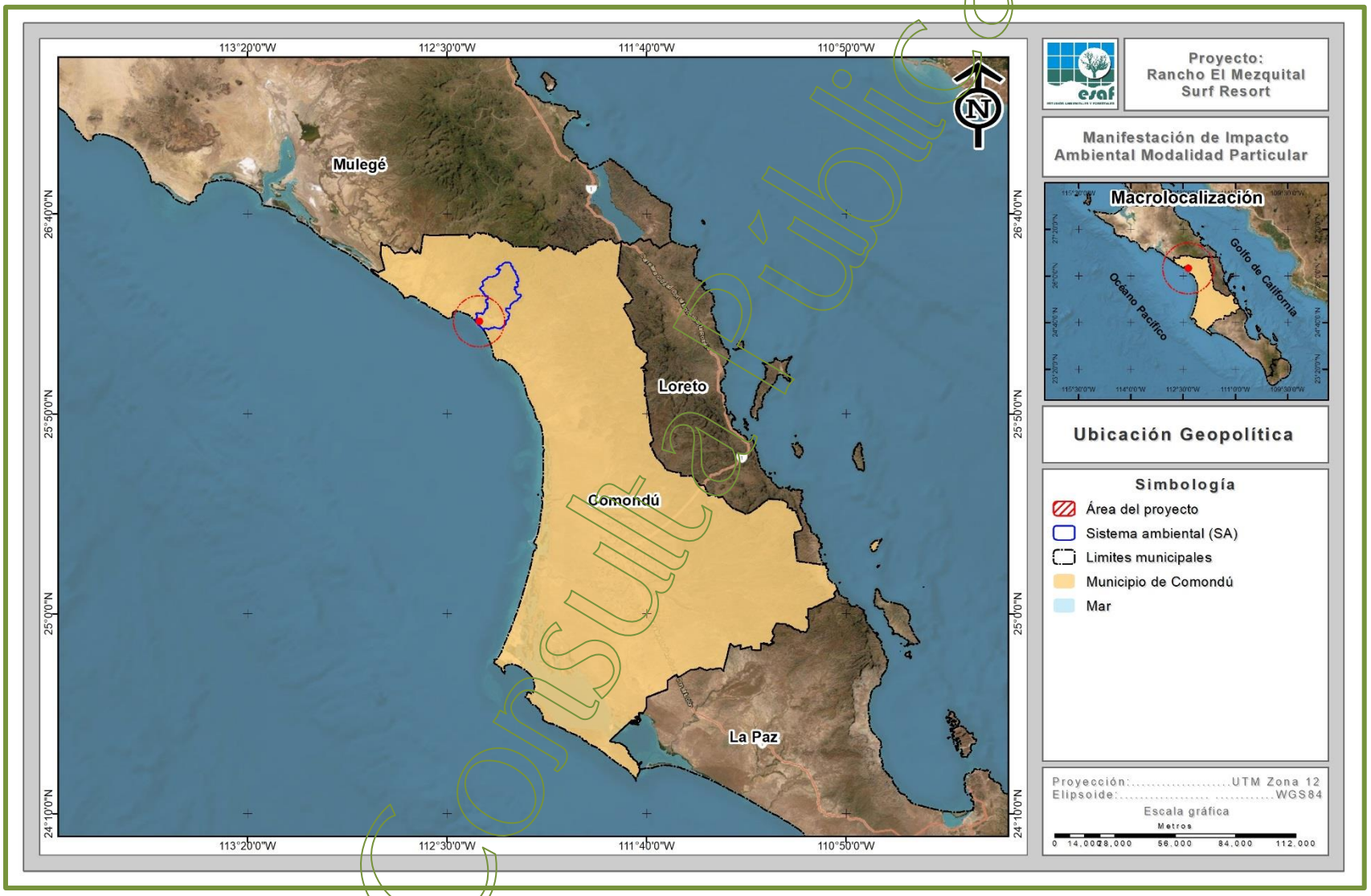
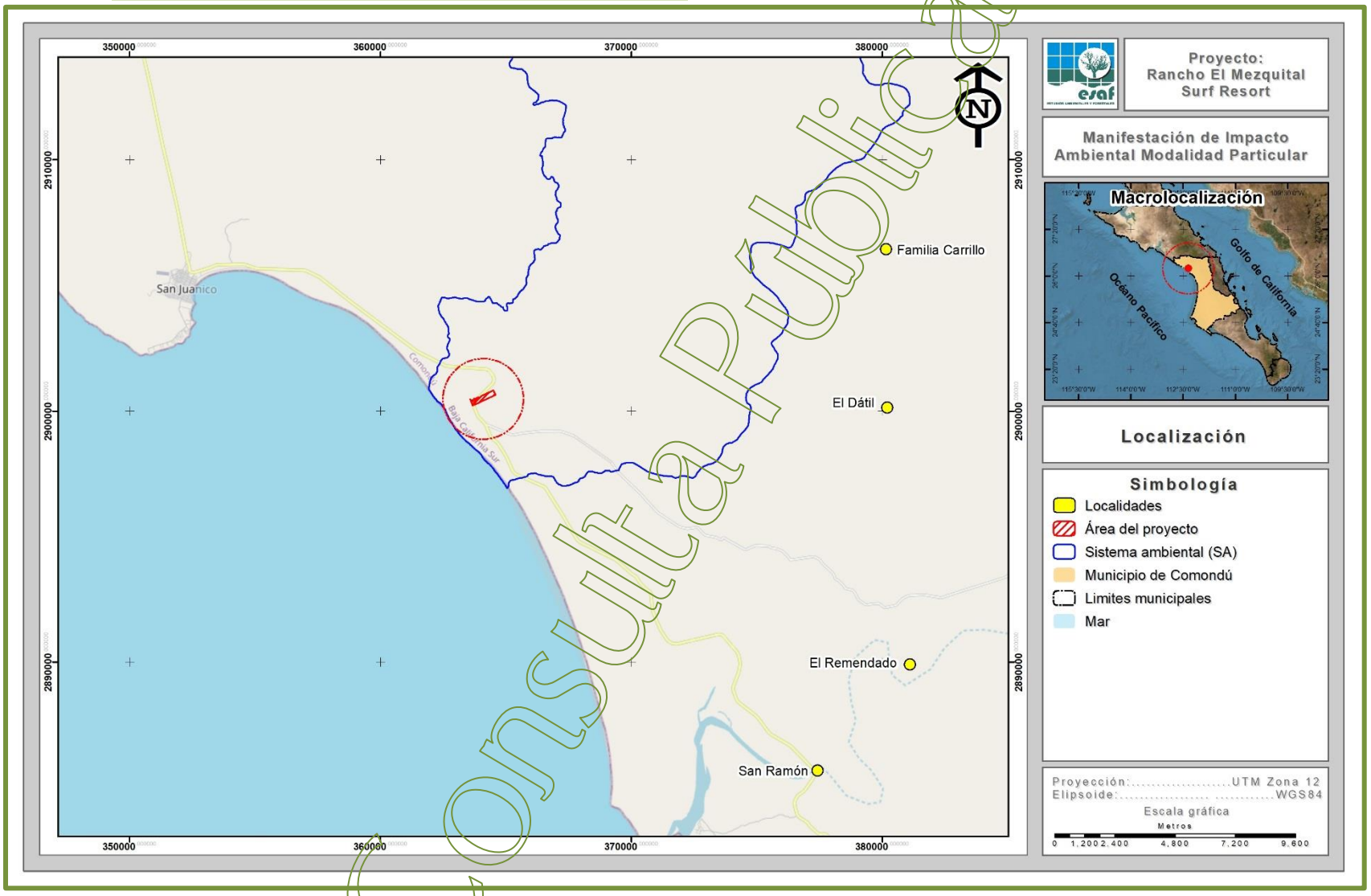


Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública



Consulta Pública

Figura I-2. Ubicación geográfica del predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

I.1.3. Superficies del proyecto

I.1.3.1. Superficie total del predio

La superficie total que comprende el predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto, de acuerdo a la documentación legal que se presenta en el Anexo 1 es de 20.00 ha y se conforma por las parcelas identificadas como 1848 Z27 P1/2 y 1849 Z27 P1/2 con una superficie de 10.00 ha cada una; geopolíticamente en el Municipio de Comondú, Estado de Baja California Sur.

En la Tabla I-1 se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la poligonal total del predio, dividido en las dos parcelas que lo conforman, mientras que en la Figura I-3 se presenta su ubicación espacial.

Tabla I-1. Cuadro de construcción de la superficie total del predio conforme a la documentación legal.

Cuadro de construcción		
Vértice	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q**	
	X	**Y**
"Parcela 1848 Z27 P1/2"		
1	363624.7393	2900310.0704
2	363583.0240	2900400.9540
3	364491.8604	2900818.1067
4	364533.5757	2900727.2231
Superficie total: 10.000 ha		
"Parcela 1849 Z27 P1/2"		
1	363666.4545	2900219.1867
2	363624.7393	2900310.0704
3	364533.5757	2900727.2231
4	364575.2909	2900636.3394
Superficie total: 10.000 ha		
Superficie total del predio: 20.000 ha		

Consulta Pública

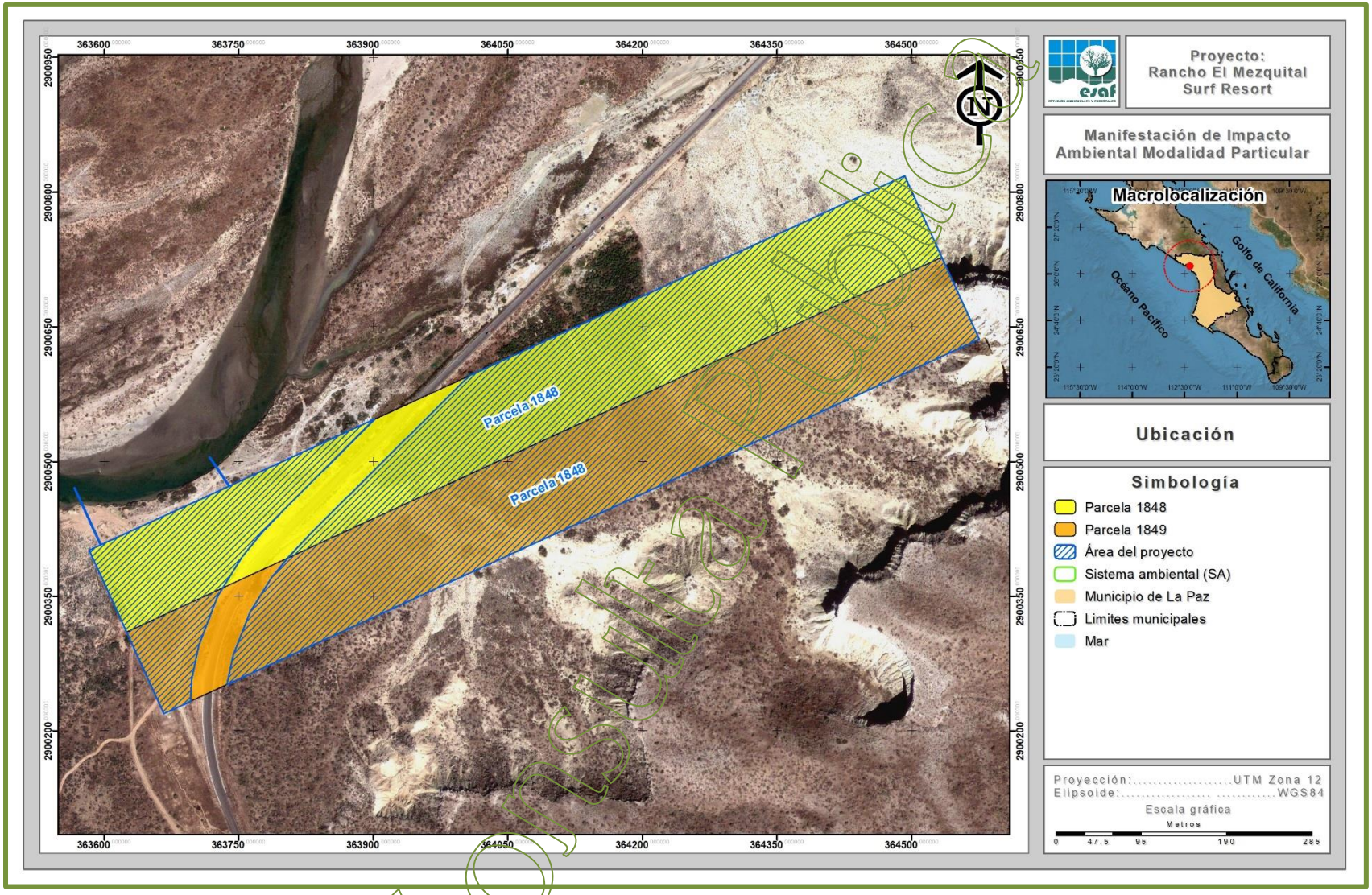


Figura I-3. Ubicación geográfica de la superficie total del predio.

I.1.3.2. Superficie total del proyecto

Se pretende la preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento de un desarrollo turístico nombrado como “Rancho El Mezquital Surf Resort”, el cual se pretende desarrollar en una superficie total para el proyecto de 183,471.00 m^2 (18.347 ha), ubicado a aproximadamente a 15.50 km noroeste de la Localidad de San Juanico. En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la poligonal total del proyecto y en la Figura I-4 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla I-2. Cuadro de construcción de la poligonal del proyecto.

Cuadro de construcción del área del proyecto		
Polígono 1		
Vértice	**Coordenadas UTM, Zona 12, WGS84.**	
	X	**Y**
1	363805.9099	2900452.3460
2	363775.0747	2900420.1587
3	363753.4238	2900393.6834
4	363726.2085	2900349.8383
5	363705.2949	2900295.3801
6	363697.2900	2900257.7362
7	363696.2221	2900232.8499
8	363666.4545	2900219.1867
9	363624.7393	2900310.0704
10	363583.0240	2900400.9540
11	363595.5706	2900406.7129
12	363566.3698	2900470.3314
13	363567.2787	2900470.7485
14	363596.4794	2900407.1300
15	363738.7194	2900472.4176
16	363716.8612	2900504.6048
17	363717.6885	2900505.1665
18	363739.6409	2900472.8406
19	363901.4697	2900547.1194
20	363846.7104	2900492.6344

Cuadro de construcción del área del proyecto		
Polígono 1		
Vértice	**Coordenadas UTM, Zona 12, WGS84.**	
	X	**Y**
Superficie: 29,118.25 m²		
Polígono 2		
Vértice	**Coordenadas UTM, Zona 12, WGS84.**	
	X	**Y**
1	363737.0633	2900251.5959
2	363737.1100	2900252.6838
3	363743.7651	2900283.9799
4	363762.1915	2900331.9617
5	363786.0362	2900370.3766
6	363804.0095	2900392.3548
7	363834.4101	2900424.2740
8	363874.8696	2900464.2256
9	364006.7450	2900595.4405
10	364491.8604	2900818.1067
11	364533.5757	2900727.2231
12	364575.2909	2900636.3394
Superficie: 154,352.75 m²		
Superficie total: 183,471.00 m²		

Consulta Pública

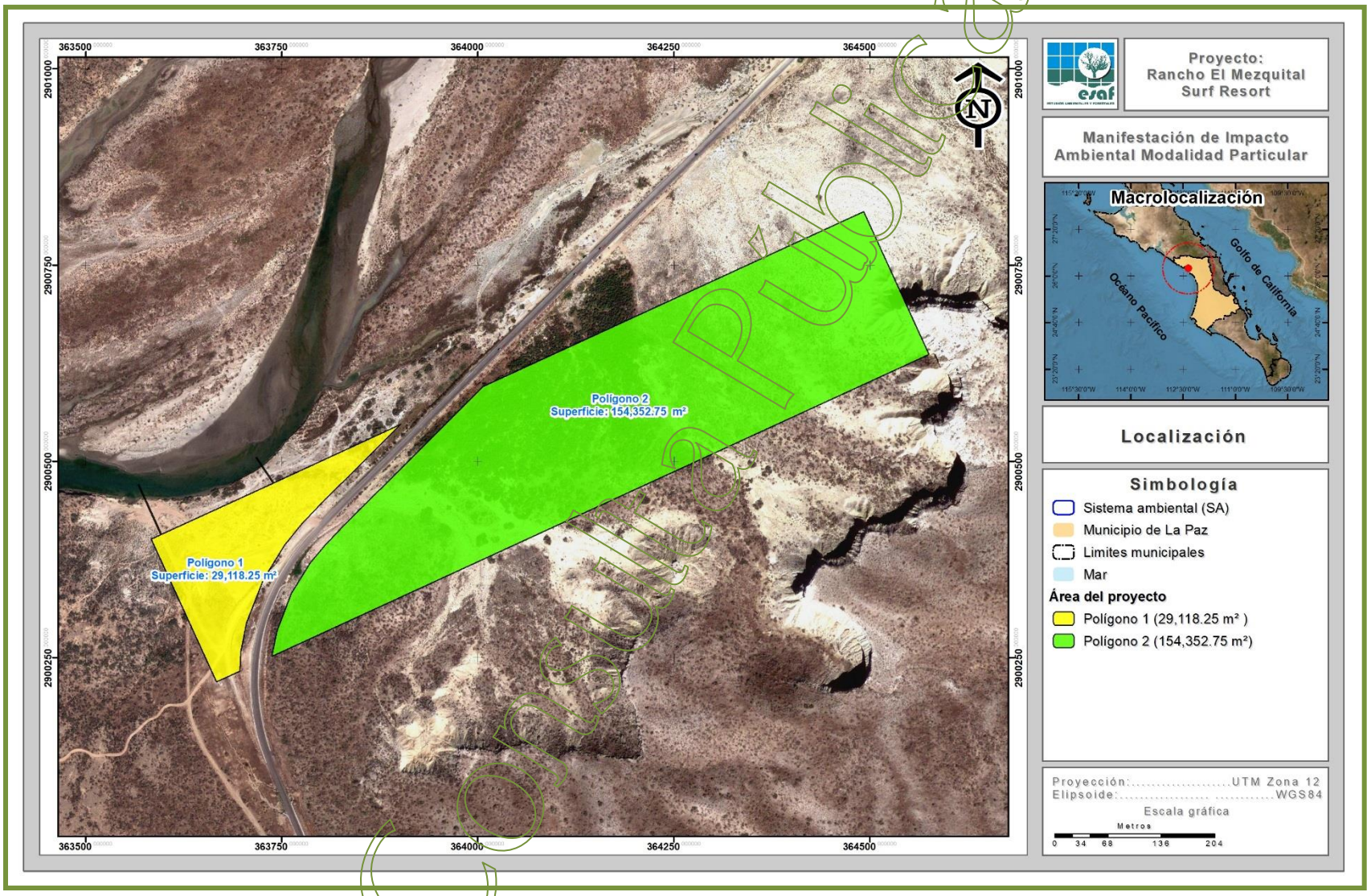


Figura I-4. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto

Por las características propias del proyecto se puede considerar como permanente, debido a que su propósito es la creación de un Desarrollo turístico que incluye obras como: Áreas de uso común, Área de aprovechamiento restringido, Lotificación y construcción de casas habitación, Canal de surf, Vialidad, Estacionamiento, Andadores, Toma de agua, Caseta de acceso y Descarga de agua; sin embargo, para fines prácticos se solicita una vigencia de 50 años.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

I.2.2. RFC de la empresa

I.2.3. Nombre del representante legal

I.2.4. CURP del representante legal

I.2.5. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

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

I.3.1. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

I.3.2. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio

I.3.3. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

I.3.4. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

I.3.5. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio

Consulta Pública

INDICE

INDICE ..... **i**
INDICE DE TABLAS ..... **ii**
INDICE DE FIGURAS ..... **ii**
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO **1**
II. 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO **1**
II.1.1. Naturaleza del proyecto 1
II.1.2. Justificación 4
II.1.3. Objetivos 6
II.1.4. Selección del sitio 6
II.1.5. Ubicación del Proyecto 7
II.1.5.1. Superficie total del predio 9
II.1.5.2. Superficie total del proyecto 11
II.1.6. Vías de acceso al área 13
II.1.7. Inversión requerida 13
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO **13**
II.2.1. Dimensiones del Proyecto 13
II.2.2. Tipo de vegetación requerida para el desarrollo del proyecto 24
II.2.3. Descripción de obras y actividades principales del proyecto 25
II.2.3.1. Etapa de preparación del sitio 25
II.2.3.2. Etapa de construcción 29
II.2.3.3. Etapa de operación y mantenimiento 32
II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 32
II.2.5. Programa general de trabajo 33
II.2.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 37
II.2.7. Urbanización del área 37
II.2.8. Abandono del sitio 38
II.2.9. Requerimientos de personal e insumos 38
II.2.9.1. Personal 38
II.2.9.2. Insumos 38
II.2.9.3.Sustancias 39
II.2.9.4. Explosivos 43
II.2.9.5. Energía y combustibles 43
II.2.9.6. Maquinaria y equipo 44
II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 44

Consulta Pública

II.2.10.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos 44
II.2.11. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos 46
II.2.12. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos 46
II.2.13 Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos 47
II.2.13.1 Generación, manejo y disposición de aguas residuales 47
II.2.14. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera 48
II.2.15. Contaminación por vibraciones y ruido 48

INDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Cuadro de construcción de la superficie total del predio conforme a la documentación legal. 9
Tabla II-2. Cuadro de construcción de la superficie del proyecto. 11
Tabla II-3. Dosificación de áreas propuestas para el desarrollo del presente proyecto. 14
Tabla II-4. Superficie de cada uno de los lotes contemplados para el proyecto. 17
Tabla II-5. Tipo de vegetación identificada dentro de la superficie del proyecto. 25
Tabla II-6. Calendarización de actividades para la construcción y operación del proyecto en su totalidad. 34
Tabla II-7. Sustancias utilizadas usualmente en construcciones. 39
Tabla II-8. Emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar durante la construcción y operación del proyecto. 48

INDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Localización de la poligonal del predio donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 8
Figura II-2. Ubicación geográfica de la superficie total del predio. 10
Figura II-3. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 12
Figura II-4. Distribución de áreas propuestas para el desarrollo del proyecto. 15
Figura II-5. Diseño y dimensiones de la planta de tratamiento Mighty mac 750 18
Figura II-6. Planta de tratamiento de aguas residuales Mighty mac 750. 20
Figura II-7. Sección tipo de la vialidad interna del proyecto. 22
Figura II-8. Detalles de la instalación hidráulica contemplada. 24

Consulta Pública

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado como "Rancho El Mezquital Surf Resort" consiste en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un Desarrollo turístico que incluye obras como: Áreas de uso común, Área de aprovechamiento restringido, Lotificación y construcción de casas habitación, Canal de surf, Vialidad, Estacionamiento, Andadores, Toma de agua, Caseta de acceso y Descarga de agua a desarrollarse en una superficie total de 18.347 ha, ubicado en el km 15.50 San Juanico - Cd. Constitución, Municipio de Comondú, Baja California Sur.

El proyecto de acuerdo con las obras y actividades que contempla se encuentra enmarcado dentro del sector Turístico y perteneciente al subsector Alojamiento y recreación.

II.1.1.1. Tipificación dentro de la legislación vigente

II.1.1.1.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental.

El proyecto se inserta en las Fracciones VII y IX del artículo 28, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; el cual se menciona a continuación.

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

Fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

Consulta Pública

De la misma manera, se inserta en el Capítulo II, Artículo 5º, inciso O y Q del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental.

Inciso O).- Cambios de uso del suelo de áreas forestales así como de selvas y zonas áridas.

Fracción I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal.

Inciso 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.

Adicionalmente las MIA´s podrán ser presentadas en modalidad Regional o Particular conforme lo señala el artículo 10 y 11 del Reglamento de la LGEEPA, los cuales se citan a continuación:

Consulta Pública

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

El proyecto particularmente se trata de la construcción de un Desarrollo turístico, el cual de acuerdo con sus obras y actividades contempla básicamente la construcción de las siguientes obras: Áreas de uso común, Área de aprovechamiento restringido, Lotificación y construcción de casas habitación, Canal de surf, Vialidad, Estacionamiento, Andadores,

Consulta Pública

Toma de agua, Caseta de acceso y Descarga de agua, a desarrollarse en una superficie total de 18.347 ha, de las cuales 16.134 ha corresponden a vegetación forestal, para la cual será necesario obtener la autorización correspondiente en materia de cambio de uso de suelo, conforme a lo anterior, al proyecto le corresponde la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P); para ser sometida a revisión y dictaminación ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Federal en el estado de Baja California Sur; para obtener la autorización en dicha materia, para la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto denominado "Rancho El Mezquital Surf Resort".

II.1.2. Justificación

La actividad turística en Baja California Sur, se consolida como uno de sus principales ejes económicos que se traducen en mayor generación de empleos de gran beneficio para la población, a pesar de concentrarse esta actividad al sur del estado, surgen nuevas posibilidades para crear destinos, tal es el caso del presente proyecto, en el que se pretende desarrollar un espacio con las características necesarias para la práctica de actividades deportivas, como es el caso del surf principalmente, aprovechando la oportunidad que ofrece el medio marino para crear un espacio artificial.

Por lo anterior, mediante el presente estudio se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el cambio de uso de suelo en terrenos que actualmente tienen un uso forestal a un nuevo uso determinado como Desarrollo turístico; dentro de los cuales se contemplan las etapas de preparación del sitio, construcción y concluir con la operación y mantenimiento, por lo tanto, la regulación ambiental del proyecto es competencia Federal en todas sus fases.

El sitio donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en el presente estudio está conformado por un sistema de Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* y Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que presenta cierto grado de fragmentación debido a que colinda con una

Consulta Pública

carretera de carácter estatal la cual va a las Barrancas con dirección sur y San Juanico por el norte, geopolíticamente en el Municipio de Comondú, B.C.S.

Las prácticas de construcciones y desarrollos turísticos que se han venido dando en esta zona han modificado fuertemente los ecosistemas terrestres del área, por lo que los impactos derivados de este proyecto sobre los distintos factores ambientales no serán significativos.

Durante el desarrollo de las actividades propuestas se llevarán a cabo actividades de rescate y reubicación de las especies de flora que, por sus características biológicas y de representatividad sean susceptibles de reubicar; incluyendo las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que en este caso corresponde a la especie *Lophocereus schottii* en la categoría de Protección especial (Pr).

En cuanto a la fauna silvestre se identificaron 2 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de Amenazada (A) y correspondientes a: *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana*, por lo que se ejecutarán actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de la fauna silvestre que se encuentre dentro de la superficie del proyecto, con la finalidad de afectar en lo mínimo posible su condición.

Para la correcta ejecución de las actividades propuestas en la presente MIA-P se utilizará la vialidad Carretera Transpeninsular Ciudad Insurgentes - La Purísima, hasta llegar a un entronque donde se inicia una brecha sin nombre de 29.50 kilómetros aproximadamente. El servicio de energía eléctrica será suministrado por medio de paneles fotovoltaicos, el de agua para consumo humano a través de distribuidores debidamente autorizados por medio de pipas que el OOMSAPAS del municipio de Comondú proveerá al promovente, en donde el recurso será extraído del pozo más cercano con ubicación en la población de Cadejé, al norte de San Juanico y finalmente, para el drenaje se contará con plantas de tratamiento de aguas residuales tipo biodigestor.

Consulta Pública

Para el caso específico del abastecimiento de agua del concepto “Canal de surf”, en donde se pretenden ejecutar actividades del deporte acuático de surf, será abastecido por medio del concepto “Toma de agua”, el cual será conectado a un cuerpo de agua salada aledaño, empleando únicamente agua salada, por lo tanto para este caso no se requerirá el suministro de agua potable.

II.1.3. Objetivos

Dentro de los objetivos principales del proyecto se pueden señalar los siguientes:

1. Obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto denominado “Rancho El Mezquital Surf Resort” en una superficie de 183,471.00 m^2 (18.347 ha).
2. Incrementar la oferta de los productos de desarrollos turísticos actualmente en la región, reorientando el mercado hacia productos de mejor calidad.
3. Atraer nuevos mercados, capitales e inversiones.
4. Aumentar la derrama económica en la región, contribuyendo en la mejora de la calidad de vida de las personas.
5. Generación de nuevas fuentes de trabajo para la población aledaña.
6. Auxiliar e impulsar el desarrollo de la región de manera armónica y sustentable.

II.1.4. Selección del sitio

Los criterios para la selección del sitio fueron:

- Su cercanía y accesibilidad a la localidad de San Juanico.

Consulta Pública

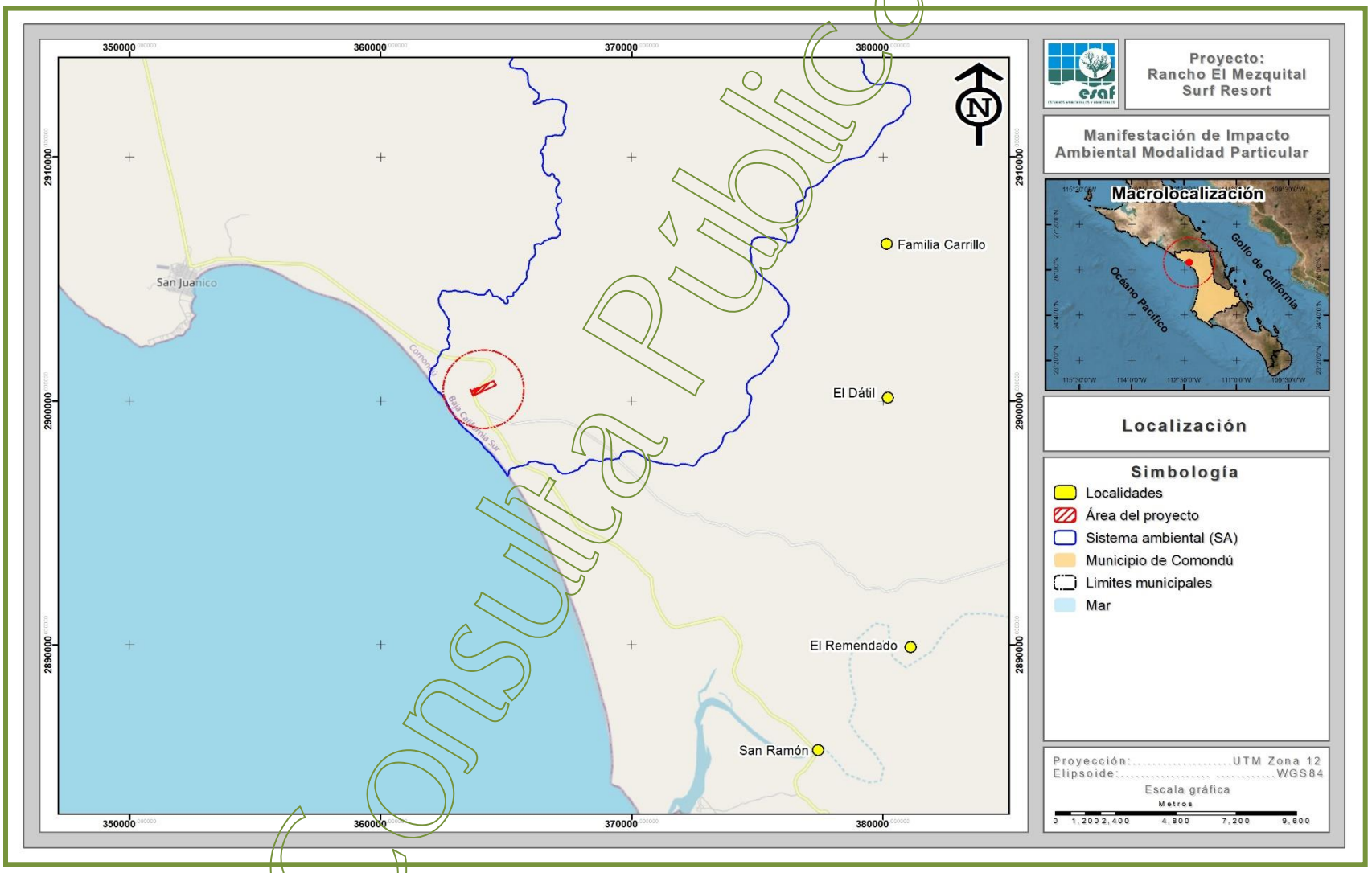
- El dictamen favorable de uso de suelo para el proyecto que se pretende construir.
- La factibilidad de contar con los servicios urbanos óptimos para el desarrollo del proyecto.
- La condición de alteración del ecosistema que minimiza el riesgo de causar mayores daños ambientales.

No se consideraron sitios alternativos para el proyecto.

II.1.5. Ubicación del Proyecto

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto denominado “Rancho El Mezquital Surf Resort”, se ubica en el km 15.5 San Juanico - Cd. Constitución, en el Municipio de Comondú, Estado de Baja California Sur (Figura II-1).

Consulta Pública



Consulta Pública

Figura II-1. Localización de la poligonal del predio donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

II.1.5.1. Superficie total del predio

La superficie total que comprende el predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto, de acuerdo a la documentación legal que se presenta en el Anexo 2 es de 20.00 ha y se conforma por las parcelas identificadas como 1848 Z27 P1/2 y 1849 Z27 P1/2 con una superficie de 10.00 ha cada una; geopolíticamente en el Municipio de Comondú, Estado de Baja California Sur.

En la Tabla II-1 se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la poligonal total del predio, dividido en las dos parcelas que lo conforman, mientras que en la Figura II-2 se presenta su ubicación espacial.

Tabla II-1. Cuadro de construcción de la superficie total del predio conforme a la documentación legal.

Cuadro de construcción		
Vértice	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q**	
	X	**Y**
“Parcela 1848 Z27 P1/2”		
1	363624.7393	2900310.0704
2	363583.0240	2900400.9540
3	364491.8604	2900818.1067
4	364533.5757	2900727.2231
Superficie total: 10.000 ha		
“Parcela 1849 Z27 P1/2”		
1	363666.4545	2900219.1867
2	363624.7393	2900310.0704
3	364533.5757	2900727.2231
4	364575.2909	2900636.3394
Superficie total: 10.000 ha		
Superficie total del predio: 20.000 ha		

Consulta pública

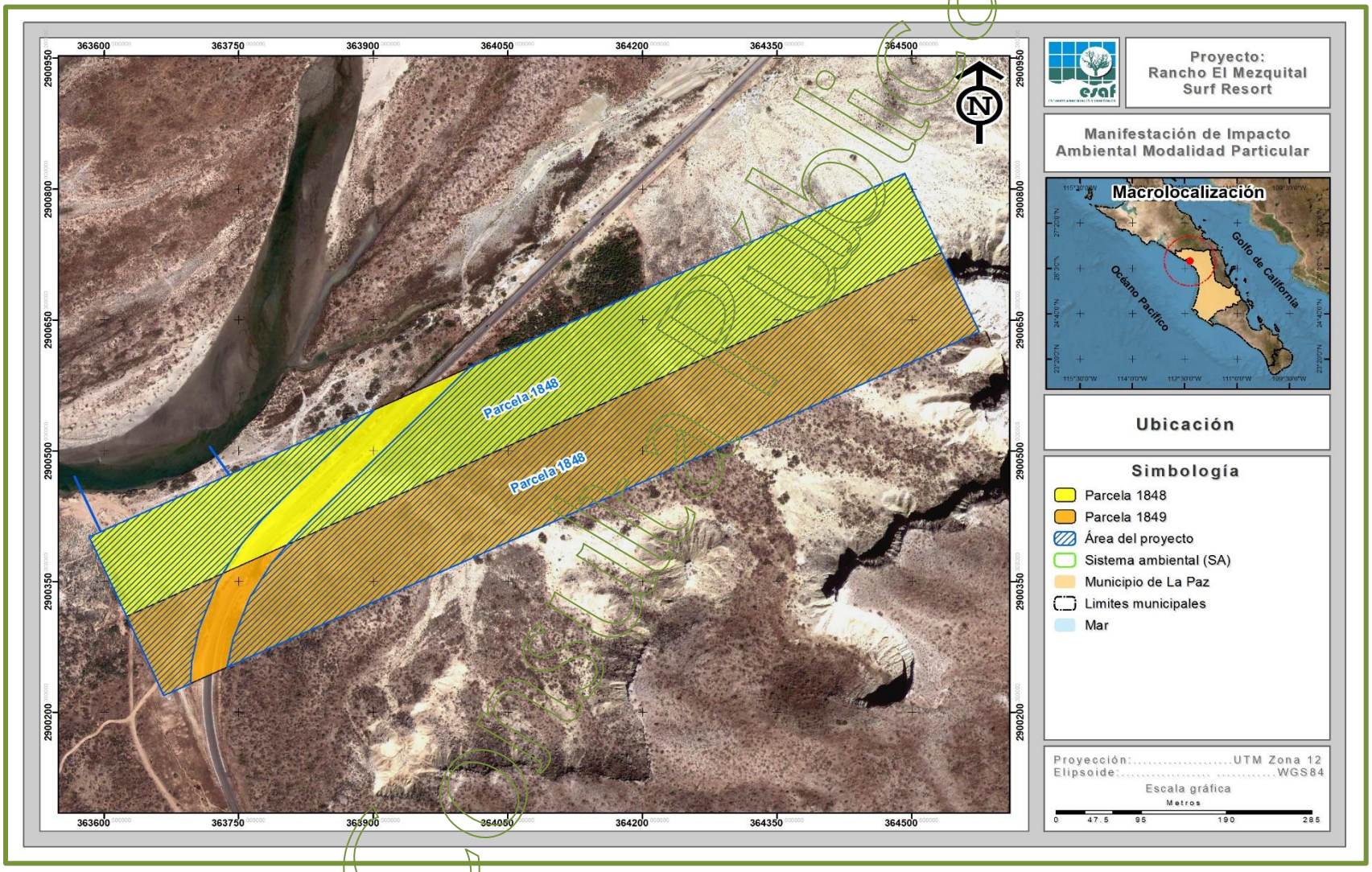


Figura II-2. Ubicación geográfica de la superficie total del predio.

II.1.5.2. Superficie total del proyecto

Se pretende la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un Desarrollo turístico, el cual se pretende desarrollar en una superficie total para el proyecto de 183,471.00 m^2 (18.347 ha), ubicado en el km 15.5 San Juanico - Cd. Constitución. En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la poligonal total del proyecto y en la Figura II-3 se muestra su ubicación geográfica, mismos que se integran en el Anexo 1 del presente documento.

Tabla II-2. Cuadro de construcción de la superficie del proyecto.

Cuadro de construcción del AP		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Polígono 1		
1	363805.9099	2900452.3460
2	363775.0747	2900420.1587
3	363753.4238	2900393.6834
4	363726.2085	2900349.8383
5	363705.2949	2900295.3801
6	363697.2900	2900257.7362
7	363696.2221	2900232.8499
8	363666.4545	2900219.1867
9	363624.7393	2900310.0704
10	363583.0240	2900400.9540
11	363595.5706	2900406.7129
12	363566.3698	2900470.3314
13	363567.2787	2900470.7485
14	363596.4794	2900407.1300
15	363738.7194	2900472.4176
16	363716.8612	2900504.6048
17	363717.6885	2900505.1665
18	363739.6409	2900472.8406
19	363901.4697	2900547.1194
20	363846.7104	2900492.6344
Superficie total: 29,118.25 m^2		
Polígono 2		
1	363737.0633	2900251.5959
2	363737.1100	2900252.6838
3	363743.7651	2900283.9799
4	363762.1915	2900331.9617
5	363786.0362	2900370.3766
6	363804.0095	2900392.3548
7	363834.4101	2900424.2740
8	363874.8696	2900464.2256
9	364006.7450	2900595.4405
10	364037.0741	2900609.3615
11	364119.3824	2900427.0790
Superficie: 54,148.26 m^2		
Superficie total: 83,266.51 m^2		

Consulta Pública

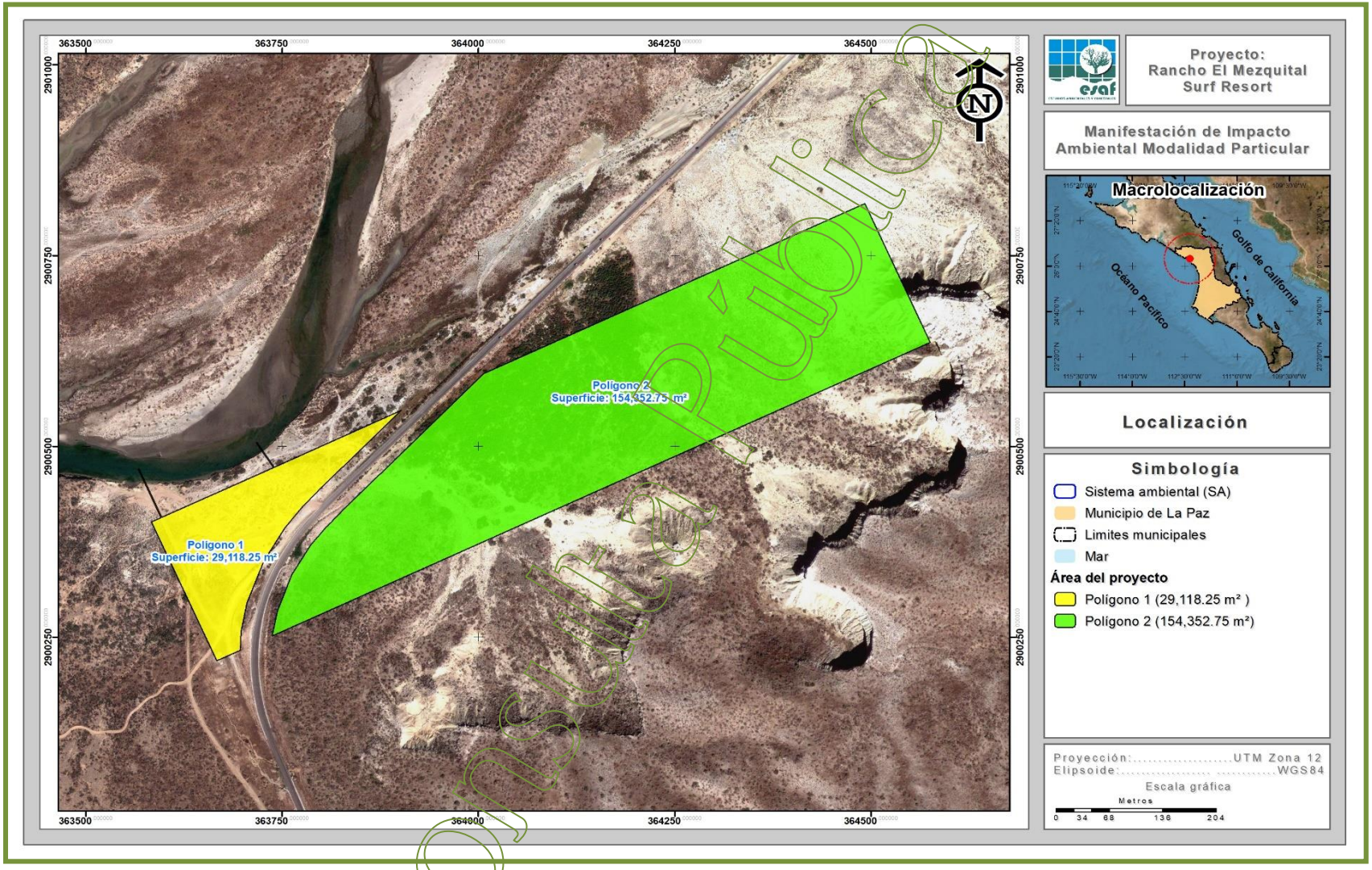


Figura II-3. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta Pública

II.1.6. Vías de acceso al área

Las actividades propuestas en la presente MIA-P se pretenden ubicar en la cercanía de la población conocida como San Juanico, la cual se ubica aproximadamente a 15.50 km al noroeste del predio. La forma de llegada a la localidad es a través de la Carretera Transpeninsular Ciudad Insurgentes - La Purísima, hasta llegar a un entronque donde se inicia una brecha sin nombre de 45 kilómetros aproximadamente, sin embargo, el predio donde se pretende ejecutar el presente proyecto se encuentra recorriendo aproximadamente los 29.50 primeros kilómetros de esta última brecha.

II.1.7. Inversión requerida

Este proyecto consiste en la construcción de un Desarrollo turístico. Se estima una inversión inicial para la preparación del sitio de $8’000,000.00 pesos aproximadamente (incluyendo la compra del terreno). Para esta fase se requiere de personal que realice un levantamiento topográfico, así como personal que se encargue de la preparación del sitio. En la etapa de construcción se estima un costo aproximado de $40’000,000.00 pesos para la construcción total del proyecto. Finalmente, se estimó un total de $300,000.00 pesos para la aplicación de las medidas de mitigación que se consideran en el presente estudio. En resumen tenemos que para la construcción de la totalidad del proyecto, así como de la aplicación de las medidas de mitigación se estima una inversión aproximada será de $48’300,000.00 pesos.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Dimensiones del Proyecto

El proyecto que da pie a la elaboración de la presente MIA-P, se trata de la construcción de un Desarrollo turístico con ubicación en el km 15.5 San Juanico - Cd. Constitución, Municipio de Comondú, B.C.S., el cual contempla la construcción de obras y actividades relacionadas con infraestructura turística, donde se contemplan las siguientes obras:

Consulta Pública

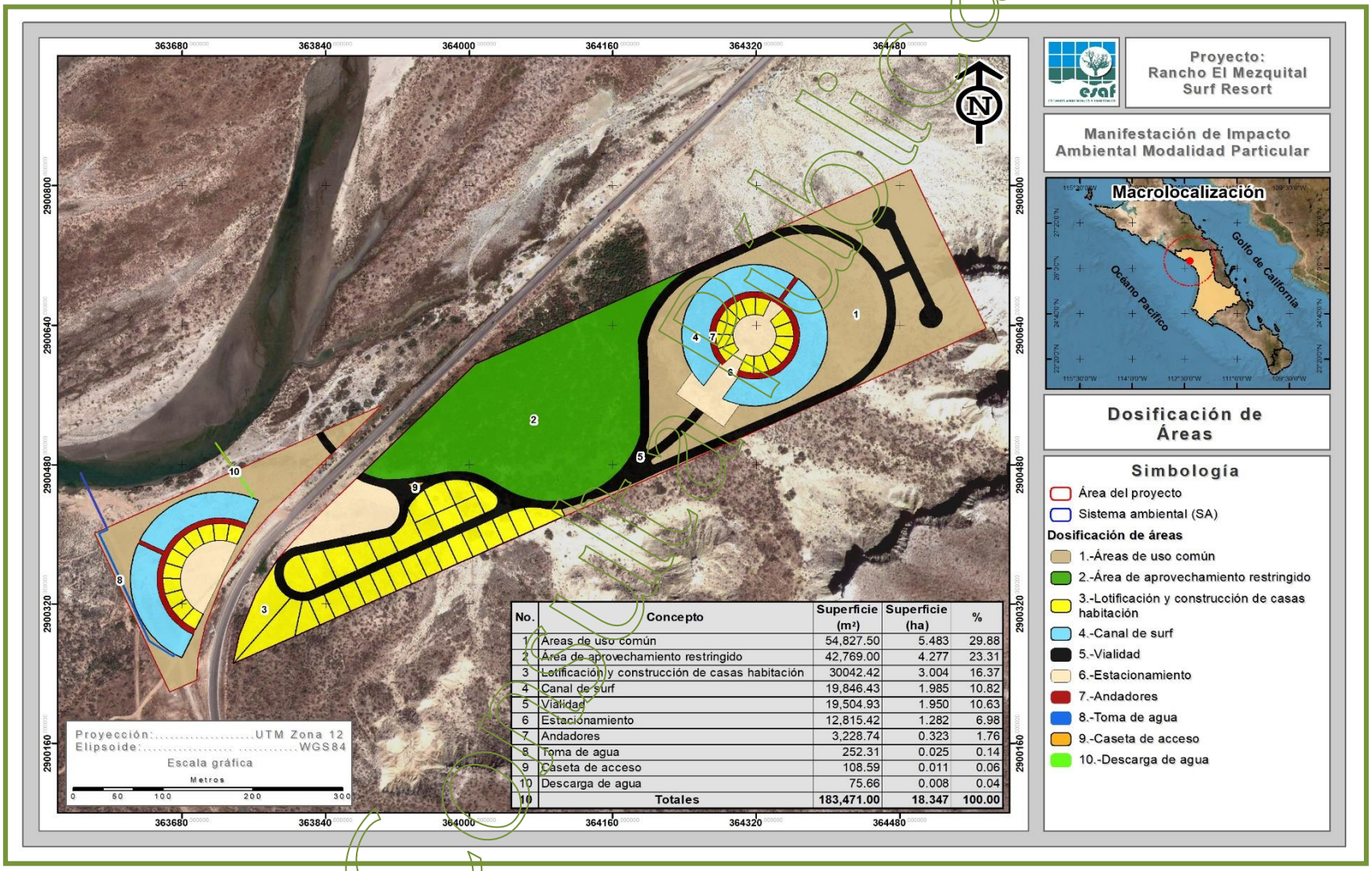
Áreas de uso común, Área de aprovechamiento restringido, Lotificación y construcción de casas habitación, Canal de surf, Vialidad, Estacionamiento, Andadores, Toma de agua, Caseta de acceso y Descarga de agua, todas ellas a desarrollarse en una superficie de 18.347 ha.

En la Tabla II-3 se presenta la dosificación de áreas del proyecto, en donde se muestra el porcentaje que representa cada una de las áreas con respecto a la superficie total, mientras que en la Figura II-4 se presenta la ubicación espacial de cada una de ellas. La descripción de cada concepto del proyecto se presenta posteriormente.

Tabla II-3. Dosificación de áreas propuestas para el desarrollo del presente proyecto.

No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Áreas de uso común	54,827.50	5.483	29.88
2	Área de aprovechamiento restringido	42,769.00	4.277	23.31
3	Lotificación y construcción de casas habitación	30042.42	3.004	16.37
4	Canal de surf	19,846.43	1.985	10.82
5	Vialidad	19,504.93	1.950	10.63
6	Estacionamiento	12,815.42	1.282	6.98
7	Andadores	3,228.74	0.323	1.76
8	Toma de agua	252.31	0.025	0.14
9	Caseta de acceso	108.59	0.011	0.06
10	Descarga de agua	75.66	0.008	0.04
10	**Total**	**183,471.00**	**18.347**	**100.00**

Consulta Pública



No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Áreas de uso común	54,827.50	5.483	29.88
2	Área de aprovechamiento restringido	42,769.00	4.277	23.31
3	Lotificación y construcción de casas habitación	30042.42	3.004	16.37
4	Canal de surf	19,846.43	1.985	10.82
5	Vialidad	19,504.93	1.950	10.63
6	Estacionamiento	12,815.42	1.282	6.98
7	Andadores	3,228.74	0.323	1.76
8	Toma de agua	252.31	0.025	0.14
9	Caseta de acceso	108.59	0.011	0.06
10	Descarga de agua	75.66	0.008	0.04
10	**Totales**	**183,471.00**	**18.347**	**100.00**

Figura II-4. Distribución de áreas propuestas para el desarrollo del proyecto.

1.- **Áreas de uso común.** Dentro de las superficies que serán destinadas para el proyecto, se contempla el acondicionamiento de áreas de uso común, en donde se ejecutarán actividades de revegetación con plantas producto del rescate de las superficies que serán desmontadas, con la finalidad de que el proyecto cuente con áreas abiertas para la ejecución de actividades recreativas. Dichas superficies, por su ubicación y forma de uso serán compartidas por los miembros del desarrollo turístico; destacando principalmente las superficies aledañas al canal de surf. La superficie que ocupará es de 5.483 ha que representa el 29.88% de la superficie total del proyecto.

2.- **Área de aprovechamiento restringido.** Considerando que dentro del proyecto se cuenta con superficies que requerirán actividades de cambio de uso de suelo, dentro de la dosificación se contempla mantener superficies como áreas de aprovechamiento restringido, en donde se mantendrá la vegetación forestal, siendo la vegetación predominante la de los géneros *Maytenus* y *Lycium*. En dicha área se podrán realizar actividades recreativas al aire libre como caminar, correr, senderismo y ecoturismo, por mencionar algunas. Esta área ocupará una superficie de 4.277 ha que representa el 23.31% de la superficie total del proyecto.

3.- **Lotificación y construcción de casas habitación.** El proyecto, como uno de sus principales conceptos contempla la división del predio en 56 lotes con dimensiones variables en donde se pretende la construcción de casas habitación, sin embargo, es preciso aclarar que el propio promovente no será el encargado de la construcción de las casas habitación, ya que cada uno de los lotes se destinará para venta y los propietarios serán quienes diseñen y construyan sus casas, por lo tanto, se tendrá la opción de construir propiamente las casas habitación de tipo residencial y/o el acondicionamiento del terreno con palapas (según se requiera) para la instalación de casas rodantes. Además previo a la venta de cada uno de los lotes, se establecerá un reglamento interno de construcción en donde se especifiques las restricciones de construcción basadas en lo que marque el Reglamento de fraccionamientos del Estado de Baja California Sur.

Consulta Pública

Conforme a la división de los lotes del proyecto, el de menor superficie es el lote 43 con una superficie de 264.50 m^2 y el de mayor superficie es lote 12 con 2,301.80 m^2, tal como se muestra en la Tabla II-4. Este concepto ocupará una superficie total de 3.004 ha que corresponden al 16.37% de la superficie total del proyecto.

Tabla II-4. Superficie de cada uno de los lotes contemplados para el proyecto.

No. de lote	Superficie (m²)
1	308.03
2	308.17
3	308.05
4	308.14
5	308.14
6	307.96
7	308.14
8	308.14
9	308.06
10	308.17
11	308.03
12	2,301.80
13	1,844.70
14	618.36
15	575.23
16	572.46
17	572.46
18	572.45
19	572.44
20	572.44
21	572.43
22	572.42
23	572.41
24	572.41
25	572.40
26	572.39
27	572.61
28	556.88
29	699.88
30	1,049.78
31	1,019.51
32	878.32
33	737.14
34	595.95
35	834.38
36	575.00
37	575.00
38	575.00
39	603.91
40	635.23
41	769.14
42	635.26
43	264.52
44	264.57
45	264.56
46	264.50
47	264.56
48	264.57
49	264.52
50	264.52
51	264.57
52	264.56
53	264.50
54	264.56
55	264.57
56	264.52
Total	**30,042.42**

Consulta Pública

De manera subterránea en los lotes se colocarán plantas de tratamiento (tipo biodigestor), las cuales ocuparán una superficie de 4.00 m^2 y se tratará de plantas de tratamiento de aguas residuales aeróbicas Mighty mac 750 diseñada como se presenta en la siguiente figura y se describe posteriormente.

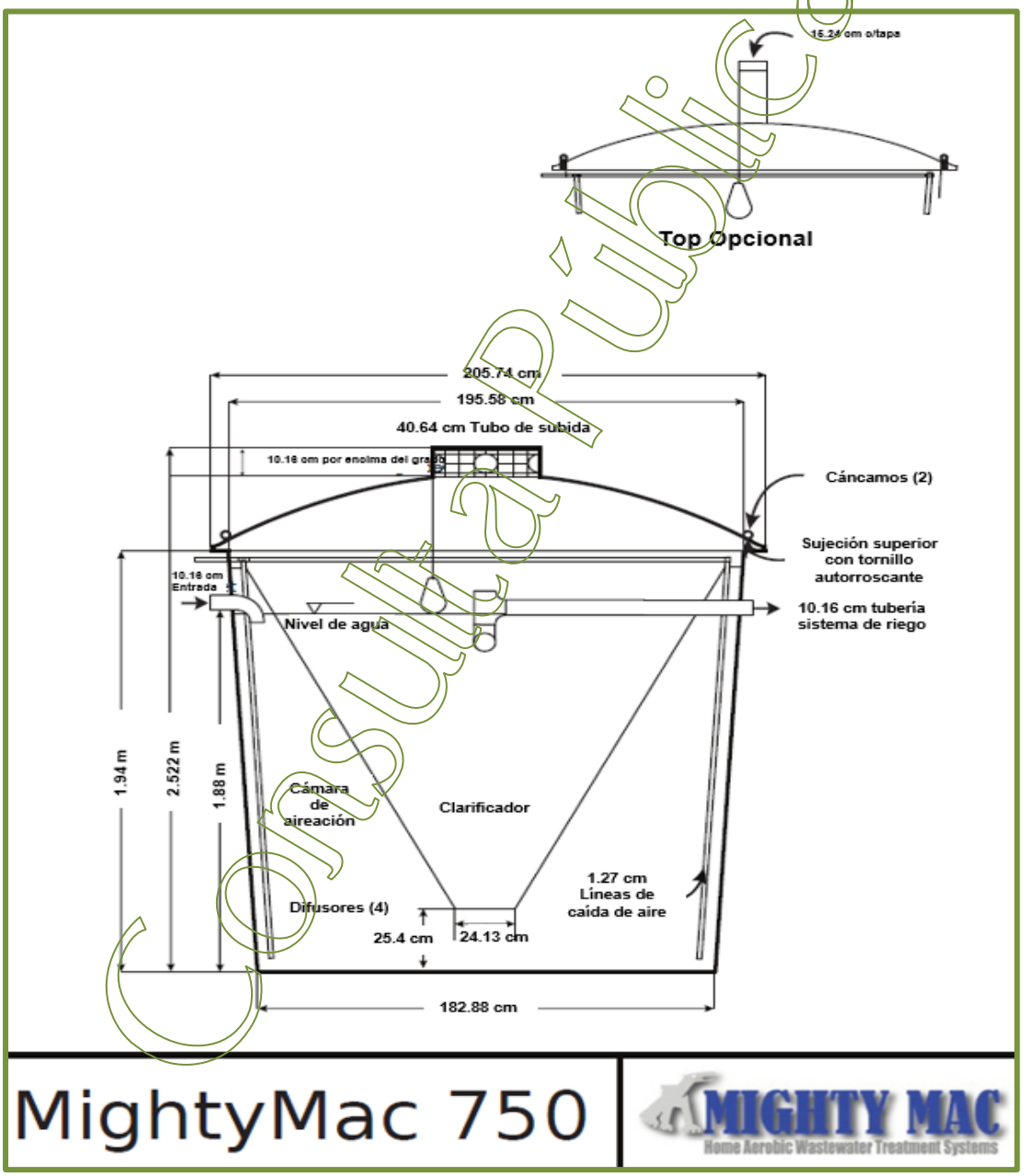


Figura II-5. Diseño y dimensiones de la planta de tratamiento Mighty mac 750.

Consulta Pública

Esta planta de tratamiento se considera como una de las estrategias más viables para el tratamiento de aguas residuales de la zona, por su fácil manejo y reducción de costos, ya que no es necesario el mantenimiento mensual y el agua resultante del proceso puede ser aprovechada.

Procesos y características de la planta de tratamiento

La planta de tratamiento de aguas residuales aeróbicas Mighty mac 750, presenta una capacidad de tratamiento de 750 galones por día, que equivale a 2.84 m^3/día, capacidad suficiente para el tipo de proyecto conforme a las especificaciones del proveedor.

La forma como funciona es a través de un proceso de aireación prolongada, mediante la técnica de lodos activados y más, el diseño de la planta cuenta con dos (2) áreas de trabajo las cuales son:

1) La cámara de aireación es donde se introduce el aire, agitando el líquido y agregando oxígeno. Promoviendo el crecimiento de bacterias que a su vez digiere la materia orgánica en el líquido.

2) La segunda área está dentro de un cono ubicado en el centro del tanque. Esta es la “zona tranquila” donde el líquido se eleva hacia arriba y los sólidos suspendidos se depositan nuevamente en la cámara de aireación. Este es un proceso continuo con la descarga final de un líquido transparente inodoro que se produce, el cual puede ser reutilizado para el riego de áreas verdes.

Este proceso de tratamiento aeróbico reduce en gran medida la DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno), que es una medida común de contaminación, así mismo, al tratarse de un proceso biológico también reduce el nitrógeno y los organismos que causan enfermedades en los desechos, esto considerando que un sistema aeróbico puede eliminar hasta el 98 por ciento de la materia orgánica y los sólidos de las aguas residuales, produciendo un efluente claro, lo suficientemente limpio como para rociar el

Consulta Pública

riego. No huele y cuando está equipado con un clorador, no hay peligro de contacto incidental de bacterias.

Las dimensiones de la planta de tratamiento son las siguientes: 2.522 m de alto por 2.057 m de ancho en la parte superior y 1.82 m en la parte inferior y son colocadas de forma subterránea por lo que una vez que se haya instalado, no hay grandes y desagradables tapas de alcantarilla de hormigón que se eleven por encima del suelo que empañen los efectos visuales del paisajismo, ya que solo sobresale una tapa de PVC de 16.24 cm que puede ser acondicionada de acuerdo a lo que se vaya a construir en la zona.

Las Mighty Mac son instaladas por personal altamente capacitado y con licencia de los EE.UU., en donde los tanques están hechos de RFP de alta calidad que garantiza larga vida útil (Figura II-6).



Figura II-6. Planta de tratamiento de aguas residuales Mighty mac 750.

Certificación

Las plantas de tratamiento de aguas residuales de Mighty Mac han sido probadas y certificadas por NSF International, donde la planta Mighty Mac cumplió o excedió el Estándar 40 NSF/ANSI, que es el criterio con el que se prueban los sistemas de

Consulta Pública

tratamiento de aguas residuales residenciales. Fue calificado Clase I, siendo esta la calificación más alta.

4.- **Canal de surf.** Dentro del proyecto se pretende la ejecución de actividades relacionadas con el deporte acuático de surf, por lo tanto con el fin de contar con un espacio específico para la práctica de este deporte, se contempla el acondicionamiento de un canal, siendo un área dispuesta de manera que se generen olas de forma artificial, de tal forma que se puedan ejecutar las actividades de surf para revolucionar su aprendizaje y perfeccionar el deporte, tomando en consideración la calidad del oleaje, dirección, viento, la marea y la batimetría, principalmente. El volumen de agua necesario para el llenado del canal será de 15,763.20 m^3, lo que es equivalente a 15´763,795.55 l y el mantenimiento para asegurar la desinfección completa y continua estará en función de su uso, por lo que la recirculación del volumen completo de agua por el sistema de filtración de acuerdo a las características del canal recreativo (uso, entorno, tipo, instalación hidráulica, medio filtrante y calidad del agua) será en un tiempo de 12.17 horas, por lo que las máximas recirculaciones que se podrán hacer en un día serán 1.97. Adicionalmente se considera una cantidad para compensar el volumen de agua perdido por el uso, la evaporación y/o por el sistema de filtrado, en donde la pérdida es de aproximadamente 3.28 l/m^2/día, de tal manera que la pérdida real y por lo tanto el volumen de retorno será de 51,703.28 l/día.

De manera general la creación de las olas se llevará a cabo por medio de la inyección de burbujas de aire, generando un balanceo de oleaje seguro, lo cual funciona de la siguiente manera:

- El aire exterior se aspira a través de un filtro mediante un soplador (compresor de gran caudal y baja presión de salida).

- Posteriormente el aire llega a la válvula por el tubo, el aire pasa a los inyectores, que distribuyen adecuadamente el aire por la piscina.

Consulta Pública

- Finalmente, esta acción repetida crea olas de amplitud creciente que permite la ejecución del deporte.

Este concepto tendrá una superficie de ocupación dentro del proyecto de 1.985 ha que representa el 10.82% del total del mismo.

5.- Vialidad. Dentro del proyecto se considera el establecimiento de una vialidad principal con la finalidad de interconectar cada una de las áreas contempladas dentro del proyecto.

Las características de la vialidad serán las que se mencionan a continuación:

- Dos carriles de circulación con un ancho total de 9.00 m, es decir, 3.50 para cada uno.
- Losa de hormigón de 15 cm de espesor.

En la siguiente figura se presenta la sección tipo de la vialidad de servicio que se pretende desarrollar dentro del proyecto.

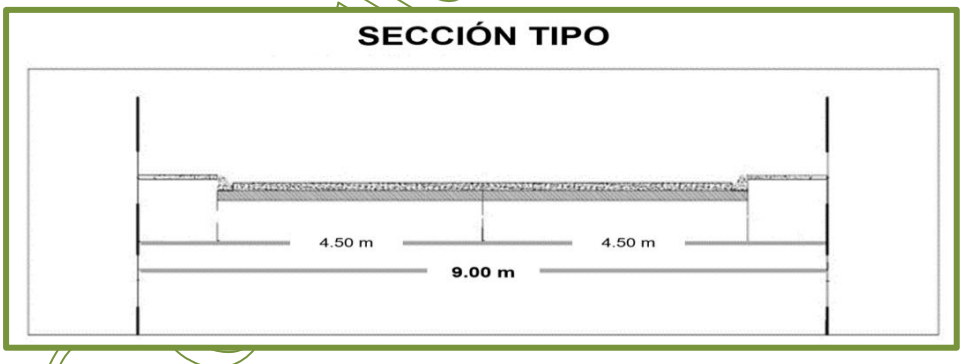


Figura II-7. Sección tipo de la vialidad interna del proyecto.

Para el caso específico del suministro de agua del canal será abastecido por medio del concepto “Toma de agua” que contempla el proyecto, el cual será conectado a un cuerpo de agua salada aledaño, empleando únicamente agua salada, por lo que no se requerirá

Consulta Pública

el suministro de agua potable. Este concepto se pretende desarrollar en una superficie de 1.950 ha que representan el 10.63% de la superficie total del proyecto.

6.- **Estacionamiento.** Este concepto se pretende desarrollar en una superficie total de 1.282 ha que representa el 6.98% de la superficie del proyecto. En esta área se detendrán y colocarán de manera transitoria los automóviles de los habitantes del desarrollo, teniendo una ubicación en las áreas aledañas a la lotificación.

7.- **Andadores.** Se tratará de espacios fluidos y dinámicos entre la lotificación y el canal de surf, con lo que se pretenderá mejorar los traslados de los peatones, de manera que se involucre al entorno de forma natural. Se pretende realizar en una superficie total de 0.323 ha que representan el 1.76% de la superficie del proyecto.

8.- **Toma de agua.** Para conducir el volumen del líquido necesario para el llenado y mantenimiento del canal de surf, se instalará una toma de agua que incluirá la siguiente infraestructura: tubería de CPVC IN 6” CED 40, filtros de gavión de 40X2X3 y de 20X2X3 y, bomba centrifuga de alta presión 6X4X10, la cual convertirá la energía en velocidad y posteriormente en energía a presión, transformando la energía mecánica en energía hidráulica para mover el mayor volumen de líquido posible.

En la siguiente figura se presentan de manera gráfica los detalles del presente concepto, mismo que ocupará una superficie de 0.025 ha que representan el 0.14% de la superficie total del proyecto.

Consulta Pública

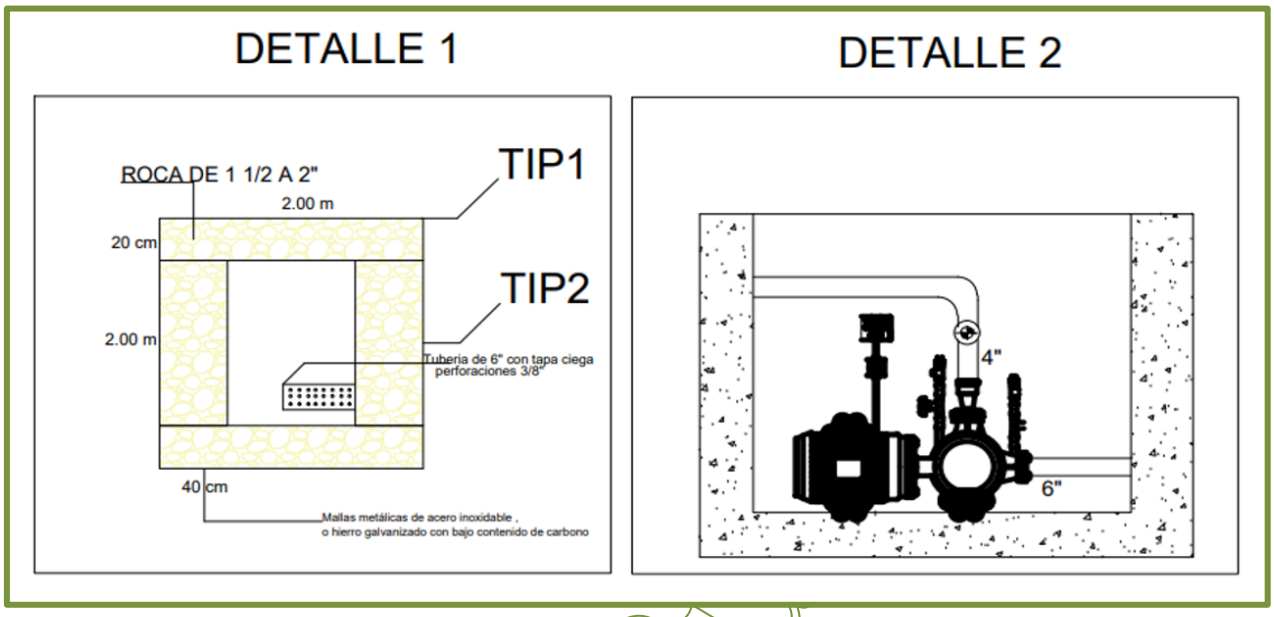


Figura II-8. Detalles de la instalación hidráulica contemplada.

9.- **Caseta de acceso.** Este sitio será diseñado para satisfacer básicamente las necesidades de protección, control, medición, automatización y comunicación del personal de seguridad con los habitantes del desarrollo. Este concepto dentro del proyecto contempla una superficie de ocupación de 0.011 ha que representan el 0.06% del mismo.

10.- **Descarga de agua.** El agua entrará y saldrá por un sistema de recirculación, a través de una entrada (correspondiente al concepto denominado como toma de agua) y salida para proveer una distribución uniforme del flujo a lo largo del canal de surf, dicha salida será por una tubería de CPVC IN 4" CED 40. Este concepto se desarrollará en una superficie de 0.008 ha que representan el 0.04% del total del proyecto.

II.2.2. Tipo de vegetación requerida para el desarrollo del proyecto

Las actividades del proyecto se pretenden ejecutar en una superficie de 18.347 ha, de las cuales 16.134 ha se encuentran cubiertas por vegetación forestal de Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia* - *Fouqueria* y Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus* - *Lycium*, para lo cual será necesario realizar remoción

Consulta Pu

de vegetación forestal y por ende se requerirá obtener las autorizaciones correspondientes para ejecutar de manera correcta las actividades de cambio de uso de suelo.

En la siguiente tabla se presenta la superficie por tipo de vegetación identificada en las superficies requeridas para el desarrollo del presente proyecto.

Tabla II-5. Tipo de vegetación identificada dentro de la superficie del proyecto.

No.	Uso de suelo	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Forestal	Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria*	112,598.03	11.260	69.79
2		Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium*	48,739.38	4.874	30.21
2		**Total**	**161,337.41**	**16.134**	**100.00**

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

Como se señala en el Apartado II.2.1., del presente documento el proyecto en cuestión se trata de la construcción y operación de un Desarrollo turístico, el cual contempla obras tales como: Áreas de uso común, Área de aprovechamiento restringido, Lotificación y construcción de casas habitación, Canal de surf, Vialidad, Estacionamiento, Andadores, Toma de agua, Caseta de acceso y Descarga de agua, cuya descripción se presenta en el mismo apartado. A continuación se presenta la descripción de cada una de las etapas consideradas en el presente proyecto.

II.2.3.1. Etapa de preparación del sitio

Esta etapa inicia con la delimitación del sitio hasta la remoción de la cobertura forestal y despalme para dejar el área lista para el nuevo uso propuesto, los pasos serán básicamente los siguientes:

Actividades preliminares

I. Ubicación de las áreas a desmontar. Se procederá a ejecutar el trabajo topográfico, que consistirá básicamente en establecer los límites en los que se llevarán a cabo

cada uno de los conceptos que forman parte del proyecto.

II. Delimitación de las áreas a desmontar. Una vez que se han ubicado las áreas a desmontar, mediante el uso de cintas fluorescentes o el uso de cal se procederá a la delimitación de las áreas a desmontar.

III. Desmonte manual selectivo. Para poder tener una mayor movilidad al interior de las áreas a desmontar, se procederá a realizar un desmonte manual selectivo, el cual consiste en eliminar todas aquellas hierbas y arbustos que no serán sujetos de rescate para facilitar las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre y el ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.

Actividades a realizar como medidas de mitigación

Rescate y reubicación de flora silvestre

1. Identificación y señalización de las especies a rescatar. A continuación, se procederá a identificar y señalar los individuos de las especies de flora que serán rescatados y reubicados. El responsable técnico y/o el supervisor de campo realizarán recorridos por la zona donde se llevará a cabo el cambio de uso de suelo y, mediante la utilización de cintas de plástico de colores fluorescentes se procederá a señalar los individuos que serán rescatados.
2. Selección y ubicación del sitio de reubicación de flora y liberación fauna silvestre. Conforme a la dosificación de áreas del proyecto, en superficies que se desarrollan dentro del mismo predio donde se pretende desarrollar el mismo, específicamente en superficies que forman parte de las áreas de uso común.
3. Preparación del sitio de reubicación. Una vez que se seleccione el sitio de reubicación se realizará una limpieza manual eliminando las especies herbáceas y en su caso basura que pueda existir en el área para posteriormente realizar la apertura de cepas donde se reubicará cada una de las especies que sean rescatadas.
4. Extracción de ejemplares. Con el apoyo de picos, palas, machetes, hachas y guantes, se procederá a realizar la extracción de cada uno de los ejemplares de flora silvestre que hayan sido señalizados para su rescate, procediendo a hacerlo de la

Consulta Pública

siguiente manera: se elimina toda la maleza que exista alrededor de la especie a rescatar, posteriormente se procede a ir aflojando la tierra alrededor de la planta teniendo mucho cuidado de no dañar las raíces de la misma, conforme se vaya extrayendo la tierra alrededor de la planta se irá formando un cepellón, además, se debe tener mucho cuidado de que no se vaya a caer la planta una vez que sus raíces se hayan aflojado, paso siguiente es la extracción de la planta colocando alrededor de las raíces costal de plástico o de ixtle para evitar que el cepellón se desmorone y también evitar que las raíces se aireen.

5. Transporte de ejemplares. Una vez que se haya hecho la extracción de los ejemplares, con el apoyo de carretillas se procederá a trasladar las especies al área de reubicación.
6. Reubicación de ejemplares. De acuerdo al tamaño de cada cepellón de los ejemplares rescatados, se procederá a acondicionar cada una de las cepas para que puedan irse colocando cada ejemplar rescatado, una vez colocado el ejemplar en la cepa se procederá a colocar la tierra que fue extraída al hacer la cepa, y posteriormente se procederá a apisonar la tierra para que no se formen espacios vacíos que pudieran provocar el marchitamiento y mortandad del ejemplar reubicado.
7. Mantenimiento de los ejemplares reubicados. Una vez que se realice la reubicación de los ejemplares, se realizará un riego de auxilio para evitar la mortandad de los ejemplares reubicados.
8. Monitoreo de la sobrevivencia. Esta actividad se realizará tres meses después de haber realizado la reubicación de las especies de flora con la finalidad de poder obtener un dato de las especies que sobrevivieron al rescate, teniendo en cuenta que se tiene que tener un porcentaje de sobrevivencia del 85% del total de especies reubicadas.

Construcción de obras de conservación y captura de agua

Se formarán cordones a nivel, de material vegetal muerto resultante de las actividades propias del cambio de uso de suelo. El acomodo de estos materiales proporciona

Consulta Pública

protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo. La construcción de las obras se llevará a cabo de la siguiente manera:

I. Se delimitará el espaciamiento entre cordones de material vegetal acomodado, se puede realizar utilizando el criterio de terrazas o eligiendo un espaciamiento a criterio, dependiendo de la pendiente, el escurrimiento, la erosión, la cantidad de material disponible.
II. Se trazará la curva de nivel guía que servirá de base para acordonar el material.
III. Se acordona el material procurando que las líneas estén a nivel.
IV. Se asienta el material al suelo, podando las ramas y seccionando los troncos más grandes, de tal suerte que el cordón no quede más alto de un metro.
V. Se acordona el material restante en franjas paralelas a la curva de nivel guía, de acuerdo con la distancia previamente establecida.
VI. Las dimensiones de las barreras serán de 40 cm (0.4 m) de alto por 40 cm (0.4 m) de ancho y una longitud de 100 m lineales cada una, acondicionando 5 barreras por hectárea.
VII. Cuando el acordonamiento cruce una cárcava será conveniente colocar una presa de morillos o colocar los troncos más gruesos en la cárcava.

Ahuyentamiento, captura y/o translocación de especies de fauna silvestre

1. Ahuyentamiento de fauna silvestre. Se realizarán recorridos en la superficie que se vaya a desmontar y con el simple hecho de hacer estos recorridos la fauna presente en estas áreas se alejará de las mismas, por la presencia humana.
2. Captura y manejo de fauna. Otra técnica a utilizar para el rescate de fauna silvestre es la colocación de trampas Sherman y Tomahawk, principalmente para el rescate de mamíferos medianos y pequeños, estas trampas se colocarán por las tardes en la superficie que será sujeta a desmonte y se revisarán en las mañanas para observar si se capturó algún ejemplar de fauna silvestre.
3. Translocación de fauna silvestre. En caso de que sea capturada alguna especie

Consulta Pública

de fauna silvestre en las trampas Sherman o Tomahawk, se procederá a realizar la liberación de especies en el área de reubicación de flora silvestre y/o en áreas de mayor conservación.

Actividades de cambio de uso de suelo

1. Desmonte. Una vez delimitadas las áreas de trabajo, se realizará el desmonte del terreno, mediante el cual se retirarán las hierbas, arbustos, árboles o cualquier vegetación presente en la superficie a desmontar.
2. Despalme. Consiste en el retiro de material orgánico, es decir, el retiro de la capa superficial del terreno (suelo vegetal) que sea necesaria para su posterior retiro o manejo; para proceder a la construcción de cada uno de los conceptos que contempla el proyecto.
3. Carga y acarreo de material producto del desmonte y despalme. Consiste en la carga del material producto del desmonte y despalme para ser transportado al basurero municipal.

II.2.3.2. Etapa de construcción

Esta etapa dará inicio una vez que se terminen las actividades de preparación del sitio (cambio de uso de suelo). A continuación se hace una descripción de las actividades generales necesarias para la urbanización de cada una de las áreas y la edificación de las obras dentro del proyecto.

1. *Urbanización del predio*

Construcción de la vialidad. Posterior al despalme se realizarán los cortes que sean necesarios y la conformación de terraplenes para la construcción de la vialidad planteada que permitirá el acceso a cada uno de los conceptos que contempla el proyecto.

Introducción de servicios básicos. A la par de la construcción de la vialidad se introducirán los servicios básicos (energía eléctrica, así como telefonía e internet); todos estos serán

Consulta Pública

subterráneos e irán colocados a un costado de los caminos, en cuanto al drenaje, cada uno de los lotes en donde se establecerán las casas habitación contarán con la instalación de un planta de tratamiento de aguas residuales individual (tipo biodigestor).

2. *Construcción de las obras del proyecto*

Para el caso del proyecto se contemplan conceptos como: Lotificación y construcción de casas habitación y caseta de acceso, dichas construcciones de manera general contarán con las características que se enlistan más adelante.

Para el caso específico del concepto denominado como "Lotificación y construcción de casas habitación", el propio promovente no será el encargado de la construcción de las casas habitación, ya que cada uno de los lotes se destinará para venta y los propietarios serán quienes diseñen y construyan sus casas, por lo tanto, se tendrá la opción de construir propiamente las casas habitación de tipo residencial y/o el acondicionamiento del terreno con plataformas y palapas (según se requiera) para la instalación de casas rodantes. Es preciso indicar que previo a la venta de cada uno de los lotes, se establecerá un reglamento interno de construcción en donde se especifiquen las restricciones de construcción basadas en lo que marque el **Reglamento de fraccionamientos del estado de Baja California Sur.**

A continuación se describen las características generales con que contarán las construcciones del proyecto:

- ✓ Cimentación

La excavación, el relleno y la compactación del suelo se realizarán de forma mecánica, utilizando el material producto de la excavación para el relleno de las propias cepas. Las cimentaciones serán del tipo convencional ya sea mediante losas o zapatas. Para la realización de estas actividades se utilizarán los procedimientos típicos, con cemento, arena, grava y varillas.

Consulta Pública

- ✓ Muros

Los muros serán a base de block con acabados gruesos en colores acordes para que puedan integrarse al entorno, usando recubrimientos de piedra o algún otro material como remates visuales.

- ✓ Techos

Los techos serán a base de lozas de concreto mayormente y en menor escala, utilizando inclinaciones con tejas en las distintas volumetrías, con detalles de vigas de madera, así como pérgolas con palo de arco trabada en las terrazas de cada recamara.

- ✓ Pisos

Los pisos de las diferentes áreas podrán ser de loseta cerámica, mármol o cantera, según se requiera, diseñados tipo terraza con detalles de talavera en peraltes de escalones y remates de vegetación endémica del lugar al interior, por medio de ventanas.

- ✓ Escaleras

Las escaleras que comunicarán varios espacios situados a diferentes alturas serán de concreto principalmente con acero.

- ✓ Instalaciones

La instalación hidráulica, será con tubería de PVC y CPVC de diferentes diámetros y pegadas de acuerdo a su uso, con válvulas de PVC para seccionarlas.

La instalación sanitaria, será de PVC en su mayoría con conexiones del mismo material, esta llegará a las plantas de tratamiento de aguas residuales individuales (tipo biodigestor).

Consulta Pública

II.2.3.3. Etapa de operación y mantenimiento

Durante esta etapa se contempla la operación del Desarrollo o turístico, en cuanto a las actividades de mantenimiento comprenden la impermeabilización y pintura de instalaciones, mantenimiento a las redes de agua, mantenimiento de las plantas de tratamiento individuales (tipo biodigestor) para el sistema de tratamiento de las aguas residuales emanadas de las diferentes actividades del mismo y acondicionamiento de la vialidad de acceso, áreas de uso común, andadores, canal de surf, así como la limpieza, acopio y recolección de basura en cada una de las áreas, etc.

II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Debido a la cercanía de la población de San Juanico (15.5 km aproximadamente) con el proyecto, no será necesaria la construcción de algún tipo de campamento durante ninguna de las etapas del proyecto y por lo tanto, las únicas obras asociadas que se pueden considerar, son las siguientes:

1. Bodegas. Construcción de pequeñas bodegas de madera de manera temporal para el resguardo de materiales y herramienta que sean requeridos para la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, dichas bodegas ocuparán una superficie aproximada de 12 m^2 y contarán con dimensiones de 3 m de ancho por 4 m de largo.
2. Baños. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se contratará una empresa especializada para la colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales ocuparán una superficie de aproximadamente 2 m^2.
3. Comedor. Se instalará un comedor provisional para proveer de alimentos al personal que se encuentre laborando en la obra, esto con la finalidad de ofrecer mejores comodidades a los empleados, al mismo tiempo que se tiene un control de los residuos que pudieran resultar del consumo de alimentos. Se establecerá en una superficie aproximada de 10 m^2.

Consulta Pública

4. Almacén de combustibles y residuos sólidos. Se habilitará un área de manera temporal para el almacén de los combustibles (gasolina y diésel) necesarios para la operación de los vehículos y maquinaria a utilizar durante la construcción del proyecto, así mismo, se destinara un área para el establecimiento de contenedores para el resguardo de los desechos sólidos emanados de las diferentes actividades que se ejecutarán dentro del proyecto.

Las dimensiones de las obras provisionales varían en función de cómo se vaya requiriendo, además, es importante señalar que una vez que se concluyan las actividades de construcción, las obras serán retiradas en su totalidad.

II.2.5. Programa general de trabajo

El programa general de trabajo se desarrolló conforme a las obras y actividades que contempla el proyecto, por lo tanto, la ejecución de las actividades del proyecto se plantea en tres etapas, las cuales consisten en la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento; para el caso de las etapas de preparación del sitio y construcción se contempla un periodo de 20 años, mientras que para la etapa de operación y mantenimiento se contempla una periodo de 30 años; para así tener un tiempo total de 50 años, contados a partir de la obtención de las autorizaciones correspondientes; conforme al calendario que se presenta en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla II-6. Calendarización de actividades para la construcción y operación del proyecto en su totalidad.

| Etapas | ACTIVIDAD | | Años | | |

| Etapas | ACTIVIDAD | | Años | | |

| Etapas | ACTIVIDAD | Años | | |

II.2.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo en la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur (2015), el uso actual del suelo donde se pretende llevar a cabo el proyecto se clasifica como Forestal y No forestal, en donde para el caso forestal se presentan las vegetaciones de tipo Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia* - *Fouquieria* y Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus* - *Lycium*, mientras que para el uso de suelo no forestal se incluye Sin vegetación aparente y Cuerpo de agua.

El uso actual del terreno, por las características que presenta está considerado como uso eminentemente forestal, con vegetación característica de zonas áridas. El nuevo uso propuesto es el de Desarrollo turístico.

Conforme a la ubicación, dentro del proyecto se identificó una franja de cuerpo de agua (natural), el cual forma parte del Arroyo identificado como El Mezquital, mismo que desemboca en el Océano Pacífico y se trata de una masa de agua salada de tipo perenne, cuya agua raramente se encuentra quieta, se mueve en olas, mareas y/o corrientes debido al viento que sopla sobre la superficie.

II.2.7. Urbanización del área

Vías de comunicación. El sitio del proyecto se encuentra comunicado hacia el noroeste de la población de San Juanico y la mejor forma de llegar es la siguiente: a través de la Carretera Transpeninsular Ciudad Insurgentes - La Purísima, hasta llegar a un entronque donde se inicia una brecha sin nombre de 45 kilómetros aproximadamente, sin embargo, el predio donde se pretende ejecutar el presente proyecto se encuentra recorriendo aproximadamente los 29.50 primeros kilómetros de esta última brecha.

Servicios. El servicio de energía eléctrica será suministrado por medio de paneles fotovoltaicos, el de agua para consumo humano a través de distribuidores debidamente

Consulta Pública

autorizados por medio de pipas que el OOMSAPAS del municipio de Comondú proveerá al promovente, en donde el recurso será extraído del pozo más cercano con ubicación en la población de Cadejé, al norte de San Juanico y finalmente, para el drenaje se contará con plantas de tratamiento de aguas residuales tipo biodigestor.

Recolección de basura. Los residuos sólidos que se generen serán almacenados temporalmente, para su posterior traslado y colocación en el relleno sanitario más cercano al proyecto, mediante la contratación de una empresa que cuente con las autorizaciones correspondientes para el manejo de los residuos generados por el proyecto.

II.2.8. Abandono del sitio

Por la naturaleza del proyecto no se tiene contemplado el abandono del sitio. Se estima la vida útil como indefinida, aunque para fines prácticos consideramos una vida útil mínima de 50 años. Sin embargo, con el mantenimiento adecuado las instalaciones pueden prolongar su vida útil por muchos años más.

II.2.9. Requerimientos de personal e insumos

II.2.9.1. Personal

La fase constructiva del proyecto contará con aproximadamente 200 empleados combinados durante el momento pico de la obra. Esto, sujeto a la metodología final que se escoja, ya que podría darse el caso que se optimiza el proceso mediante sistemas prefabricadas.

II.2.9.2. Insumos

Los insumos básicos de la obra (construcción) se dividen básicamente en lo siguiente:

- Civil. Terreno de relleno, roca piedra y tierra, también arena, para control de filtración. Se utilizarán barreras de humedad como lo son las láminas de polietileno (plástico) que se colocan entre la tierra y las cimentaciones o paredes.

Consulta Pública

- Obra. Hormigón, acero de refuerzo y estructural, metales no férreos (conductos y elementos de mecánica), cemento, madera (de cimbras) y una variedad de poli carburos para la elaboración y confección de estos en su estado final.
- Terminaciones. Piedra, cerámica, vidrio y madera (ebanistería). Metales férreos y no férreos para elementos de terminación (ventanas o barandales). Se usaran productos químicos para impermeabilizar, sellar o proteger estos elementos constructivos contra el uso, gaste y corrosión natural en el medio ambiente.
- Acabados. Pinturas, silicatos, poli carburos y otros productos con base o componentes químicos. Estos serán suministrados, controlados y almacenados de acuerdo a la ley y uso apropiado según dicta la industria y normas regulativas de edificación en México.

II.2.9.3. Sustancias

Las sustancias a utilizarse en la obra podrían ser muy variadas y en algunos casos nocivos por ello se planificarán todas las medidas necesarias para poder estibar, guardar y utilizar todo aquel material químico que se pretenda utilizar en obra siguiendo la normatividad NOM-018-STPS-2000 (Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo). En la Tabla II-7 se muestra una relación de los materiales que usualmente se usan en construcciones y que por consiguiente es factible su utilización en el proyecto.

Tabla II-7. Sustancias utilizadas usualmente en construcciones.

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
Impermeabilizante de Acucho Acrílico	Puede utilizarse como terminación proporcionando superficies visitables o instalarlo bajo la solería. Tiene una gran adherencia y adaptación al soporte donde se aplica. Proporciona a las superficies tratadas una gran resistencia a la abrasión y al desgaste, mejorando la estética de los acabados.	Si	Construcción

Consulta Pública

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
Recubrimiento Impermeabilizante Fachadas	Proporciona una excelente protección de fachadas contra la humedad, rayos ultra violeta, gases contaminantes (CO2), ácidos, suciedad, contaminación por hongos, etc.	Si	Construcción
Tejido Malla - Fibra de Vidrio	Se adhiere perfectamente a nuestro Caucho Acrílico proporcionándole una armadura de total cubrición y mayor resistencia al desgaste por rozamiento y tracción, Cumple con Normas ISO 4603, 4605, 4606 y 1887.	Si	Construcción
Velo de Fibra de Vidrio	Un mayor refuerzo y adherencia en lugares de especial irregularidad, donde otros tipos de refuerzos resultan demasiado rígidos. Resistente a la alcalinidad de cemento y a la acción de sustancias ácidas y básicas, según la Norma ISO 719.	Si	Construcción
Impermeabilizante Hidrófugo para Morteros	Muy eficaz para la impermeabilización de zonas que estén sometidas a una elevada humedad debida a lluvia intensa o filtración por nivel freático, Proporciona al mortero una mayor adherencia, resistencia a los agentes atmosféricos agresivos de calor y a los ciclos de hielo-deshielo.	Si	Aditivos para morteros y cemento
Impermeabilizante para Cemento	Crea una gran resistencia a la penetración de agua en las estructuras de cemento y mortero. Actúa bloqueando los poros de la red capilar, impidiendo el paso del agua a través de ellos y reduce el ciclo de vibrado.	Si	Aditivos para morteros y cemento
Acelerador de Fraguado	Reduce los tiempos de principio y fin de fraguado a cualquier temperatura, compensando la evolución lenta del desarrollo de resistencias del cemento cuando se producen bajadas bruscas de temperatura.	Si	Aditivos para morteros y cemento
Desincrustante - Limpiador Potenciado Antiespumante	En construcción elimina residuos de cemento, depósitos calcáreos, salitre, eflorescencias, desincrustación de ladrillos, soleras de cemento, baldosas, suelos, desagües, bajantes, sifones de lavavajillas industriales y lavadoras, sarro de sanitarios, etc. Contiene inhibidores de corrosión. Actúa como eliminador de óxido en superficies metálicas, facilitando la limpieza y desoxidado para su posterior tratamiento.	Si	Aditivos para morteros y cemento

Consulta Pública

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
Desincrustante - Desoxidante - Desengrasante	Elimina incrustaciones calcáreas de suelos de barro cocido, pavimentos cerámicos, piedra natural y artificial y otras superficies porosas.	Si	Aditivos para morteros y cemento
Eliminador de Manchas en Superficies Húmedas	Producto indicado para la eliminación de incrustaciones y manchas en superficies mojadas o con humedad permanente.	Si	Aditivos para morteros y cemento
Sellador de Superficies	Hermetizador de suelos en base a copolímeros acrílicos que penetra en la red capilar del cemento y mortero sellándolo. Impide la penetración del polvo, agua, grasa, suciedad, etc. Proporciona a las superficies tratadas resistencia química, tanto a los ácidos como a los álcalis, grasa, aceites, disolventes orgánicos, etc.	Si	Pavimentos
Pintura de Señalización Vial	De aplicación en la señalización vial, tanto horizontal como vertical, así como en el marcado de señalizaciones en aparcamientos, polideportivos, talleres, industrias, etc. De rápido secado por evaporación del disolvente, independientemente de las circunstancias climatológicas y la humedad.	Si	Pavimentos
Morteros Impermeabilizante para paredes húmedas y con cargas hidráulicas	Se utiliza en la reparación de superficies expuestas a cargas hidráulicas en aljibes, depósitos de agua, piscinas, conducciones, fosos de ascensor, etc. Protege del agua de lluvia en túneles, sótanos, garajes subterráneos, etc. Impermeabiliza a favor y contrapresión, permitiendo la transpiración del hormigón.	Si	Morteros de cemento
Resina Epoxi para Hierro, Madera y Cemento	Adhesivo tixotrópico dos componentes, predosificado, idóneo para la unión de hormigón nuevo con viejo, madera, vidrio, mármol, acero y otros sustratos. Permite la unión de hormigones curados entre sí y reparaciones puntuales rápidas.	Si	Adhesivos
Adhesivos Epoxi Anclaje Rápido	Sistema bicomponente, envasado en tubos para facilitar su aplicación, constituido por una mezcla de resinas epoxi con cargas minerales seleccionadas, reguladores de viscosidad y aditivos endurecedores de velocidad muy controlada.	Si	Adhesivos

Consulta pública

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
Desencofrante Concentrado para Hierro y Madera	Fluido emulsionable en agua que evita que el hormigón se adhiera a la superficie de moldes y chapas de encofrados, sin alterar el aspecto ni las propiedades de los mismos. Contiene aditivos antioxidantes y anticorrosivos que prolongan la vida útil de los moldes, Facilita las operaciones de desmoldeo, mejorando el acabado de las superficies y piezas donde se aplica, evitando la aparición de aristas defectuosas.	Si	Desencofrante
Masilla Poliuretano	Sellado de juntas de dilatación en construcción, prefabricados, canales, conducciones, metalisterías, etc. Proporciona pegamentos estructurales resistentes a las vibraciones, dilataciones y contracciones, en suelos de hormigón, losas, puentes, pavimentos industriales sometidos a tráfico pesado, adhesivo para colocación de tejas, etc.	Si	Masillas y selladores
Sellador Elástico Silicónico Neutro	Sellado de juntas de construcción, cristalería, juntas de carpintería, mampostería, materiales cerámicos y sanitarios, vidrio, juntas de ventanas, carpintería de aluminio, etc.	Si	Masillas y selladores
Pintura para Piscinas	Pintura plástica concebida para proteger y decorar el interior de piscinas de cemento, proporcionándole una acción impermeabilizante y un acabado perfecto. Recomendada para parques acuáticos, fuentes públicas y privadas, albercas, estanques, etc. No contiene disolventes; es muy resistente a los aceites bronceadores, rayos ultravioleta, productos químicos y aditivos para el tratamiento del agua de piscinas.	Si	Varios
Membrana Curador de Cemento	Protector superficial del hormigón fresco, creando una capa que evita la evaporación rápida del agua de amasado, asegurando una correcta hidratación durante el fraguado. Protege de forma temporal el hormigón de la carbonatación y del ambiente adverso. De uso imprescindible en tiempo caluroso, baja humedad ambiental y fuertes corrientes de aire.	Si	Varios

Consulta Pública

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de uso
Espuma de Poliuretano	Se aplica en el relleno y sellado de todo tipo de aberturas entre materiales de construcción en paredes y techos actuando como aislamiento térmico y acústico. Permite la colocación y puesta en obra de ventanas, puertas, etc. Acortando los plazos de finalización de obra. Mejora el rendimiento en operaciones de aislamiento de equipos de refrigeración y frío industrial.	Si	Varios
Gasolina	Solvente para administración en maquinaria y etc.	Si	Varios
Diésel	Material utilizado para equipo pesado dentro de construcción.	Si	Varios
Oxiacetileno y Oxígeno	Agentes usados para el corte de estructuras varias.	Si	Varios
Gas Butano	La principal aplicación del gas butano (c4h10) es la de combustible en hogares para la cocina y agua caliente, y en los mecheros de gas. No suele consumirse en grandes cantidades debido a sus limitaciones de transporte y almacenaje.	Si	Varios
Gas LP	Utilizados para pruebas dentro de proyecto, equipos varios, cocinas.	Si	Varios

II.2.9.4. Explosivos

No será necesario el uso de explosivos durante la ejecución de las diferentes actividades que contempla el proyecto.

II.2.9.5. Energía y combustibles

Energía. Este suministro será por medio de la instalación de paneles fotovoltaicos, los cuales estarán conformados por celdas encargadas de convertir la luz en electricidad para de esta manera satisfacer la presente necesidad para el proyecto.

Combustibles. En la obra habrá todo tipo de maquinaria. Se espera tener retroexcavadoras, tractores (D8 y D9), camiones de carga y cargadores por mencionar algunos, así como también sus relativos utilizables dentro de construcción. Se espera

Consulta Pública

tener puntos (o estaciones) de distribución estática y móvil (camiones de abastecimiento) en la obra. También se espera utilizar plantas eléctricas de alta, mediana y pequeña capacidad, las cuales requieren diésel, gasolina e inclusive gas líquido para operar.

II.2.9.6. Maquinaria y equipo

Diariamente (y según el avance de la obra) toda la maquinaria civil para el corte, manejo de sólidos y demás actividades varias y propias de un proyecto de construcción, serán monitoreadas y registradas por cada uno de sus contratantes o prestadoras de servicio, habilitando en el proyecto un espacio para el mantenimiento de equipos y exigiéndole a sus responsables contratistas, subcontratistas o prestadores de servicio, las hojas de mantenimiento en su carpeta de seguridad cada dos meses, mismos documentos que serán exhibidos a las autoridades de ser necesario para la identificación de sus trabajadores y operadores.

En adición a esto habrá todo tipo de máquinas de labor como mezcladoras de cemento, vibradores de cemento, sierras y martillos hidráulicos o eléctricos. Además se señala que se contempla el transporte de personal también para garantizar el correcto paso de cada uno de los interesados del proyecto.

II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.10.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos

Los residuos orgánicos derivados de desecho fisiológicos del cuerpo humano, los cuales durante la fase de preparación del sitio y construcción serán recolectados de las letrinas portátiles por la empresa encargada de su mantenimiento y posteriormente serán durante la pase de operación y mantenimiento serán enviadas a las plantas de tratamiento individuales (tipo biodigestor) que se pretenden establecer dentro del proyecto.

Otro residuo estará constituido por el producto del material de despalme y demolición, el

Consulta Pública

cual será dispuesto en los tiros que determine la autoridad municipal.

Residuos generados por la preparación y toma de alimentos de los trabajadores durante el tiempo de descanso, es decir residuos de tipo orgánico que serán generados en el campamento de la obra en el interior del predio. Considerando el tipo de alimentación de los trabajadores cuando se encuentran en una obra de este tipo (generalmente alimentos ya elaborados de sencilla preparación), la generación de residuos de este concepto en un mínimo de 9 kg/día a 63 kg/día máximo. Los cuáles serán retirados diariamente al lugar indicado por la autoridad municipal correspondiente.

Otro tipo, el de la construcción, estará constituido por: arena, grava, pedacería de diferentes materiales, como pisos, azulejos, aceros, etc., y de acuerdo a las estimaciones es posible que su generación se encuentre entre el 3% y 10% del total del material utilizado. Los desechos producto de las obras serán alojados en sitios específicos dentro del predio de la obra. Tal material será recolectado periódicamente mediante camiones, para su disposición final en el sitio que determine para este fin la autoridad municipal.

Una vez concluida la etapa de construcción e iniciándose la etapa de operación del desarrollo, existirá un incremento en la generación de residuo sólido, aunque en un porcentaje mayoritario serán del tipo domiciliario exclusivamente. Serán recolectados periódicamente al relleno municipal previo acuerdo con el municipio.

En la fase de operación, se ubicarán contenedores de basura en puntos estratégicos del proyecto para evitar que la basura generada se disperse en la superficie del proyecto y áreas colindantes.

Los residuos generados por la operación del proyecto, serán dispuestos con la frecuencia requerida en el relleno sanitario o donde la autoridad municipal lo indique, señalando que el manejo inadecuado de los residuos sólidos en el proyecto redundaría en una mala imagen del propio proyecto.

Consulta Pública

II.2.11. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos

En la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán recipientes impregnados con pinturas, material impregnado con grasas o aceites. En la fase de operación y mantenimiento se tendrán recipientes impregnados de agroquímicos. Todos los residuos peligrosos serán almacenados dentro del predio, en uno o varios almacenes temporales de residuos peligrosos, cuyo(s) diseño(s) cumple(n) con los artículos 15 y 16 del reglamento en materia de residuos peligrosos de la LGEEPA, dichas características principales se mencionan a continuación:

- Separados de las áreas, servicios, oficinas y de almacenamiento.
- Ubicados en zonas donde se reduzcan los riesgos de emisiones, incendios, explosiones e inundaciones.
- Con muros de contención para materiales inflamables y fosas de retención para la captación de residuos o lixiviados.
- Los frentes de los almacenes serán de malla ciclónica para mantener una adecuada ventilación.
- Los techos de los almacenes serán de lámina para protección de la intemperie.
- Los pisos contarán con trincheras para conducir potenciales derrames a una fosa de retención con una capacidad mínima de la quinta parte de lo almacenado.
- Se tendrán pasillos amplios para las maniobras y atención de posibles incendios y dispondrán de extintores tipo ABC. Además se tendrán señalamientos alusivos a la peligrosidad de cada residuo.

II.2.12. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos

Para la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos domésticos, serán almacenados y manejados por medio de la contratación de una empresa que cuente con las autorizaciones correspondientes para el manejo y disposición final. Todos los residuos peligrosos almacenados temporalmente dentro de las instalaciones de la obra, serán transportados por una empresa especializada y autorizada, la cual se encargará de

Consulta Pública

llevarlos a sitios autorizados para su confinamiento o si éstos son factibles de reciclar, como el aceite gastado, se encargará de enviarlo a una empresa especializada para su reciclamiento. Todos los residuos peligrosos generados son transportados a sus sitios de depósito definitivo en vehículos que cumplen con los requisitos establecidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

II.2.13. Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos

II.2.13.1. Generación, manejo y disposición de aguas residuales

Aguas residuales domésticas

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán residuos sanitarios, los cuales serán colectados en sanitarios portátiles en los diferentes frentes de la obra para su posterior disposición final en sitios correspondientes. Dichos residuos sanitarios serán colectados regularmente por una empresa quien deberá acreditarse debidamente, mostrando los documentos que le autorizan ejecutar esta actividad, indicando cuál será el sitio de disposición final que le dará a estos residuos, preferentemente una PTAR.

En la fase de operación, las aguas residuales emanadas de las diferentes actividades del proyecto, serán enviadas a la planta de tratamiento individual (tipo biodigestor) para el tratamiento correspondiente, en donde el efluente resultante de esta actividad será empleada para el riego de las áreas de uso común, siguiendo para ello los lineamientos que establece la Norma Oficial Mexicana 004-SEMARNAT-2002.

La tubería para la conducción de las aguas negras a la planta será del tipo PVC RD-35 o similar, instalada de manera subterránea y protegida con una cama de arena como plantilla.

Consulta Pública

Los residuos de la construcción serán depositados donde lo indique la autoridad mediante la contratación de una empresa que cuente con los permisos necesarios para su manejo y disposición final.

II.2.14. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción sólo se tendrán fuentes móviles las cuales emplearán gasolina o diésel. Con la finalidad de mantener un nivel de emisiones dentro de los límites aplicables a vehículos, éstos se someterán, al igual que la maquinaria, a un programa de mantenimiento tanto preventivo como correctivo. Cabe aclarar que no existe en la actualidad norma de emisiones que límite las emisiones originadas por maquinaria dedicada a la construcción.

II.2.15. Contaminación por vibraciones y ruido

Durante las diferentes etapas del proyecto, los trabajos se realizarán durante el día y aunado que en el sitio no se encuentran asentamientos humanos no habrá problemas de contaminación por emisión de ruidos. En la Tabla II-8 se indican los niveles de ruido esperado por cada uno de los equipos de trabajo. Además los vehículos tendrán mantenimiento preventivo para que funcionen en óptimas condiciones.

Tabla II-8. Emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar durante la construcción y operación del proyecto.

Equipo	Etapa	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Retroexcavadora	Preparación del sitio	8	No mayor a 92 dB	No Disponible	Diésel
Camiones	Preparación del sitio	8	No mayor a 92 dB	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,3	Diésel
Motoconformadora	Construcción	8	(3)	No Disponible	Gasolina
Tractor de oruga	Construcción	8	No mayor a 92 dB	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diésel

Consulta Pública

Equipo	Etapa	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Cargador frontal	Construcción	8	No Disponible	No Disponible	Gasolina
Cortador de varilla	Construcción	8	No Disponible	No Disponible	Gasolina
Bomba de concreto	Construcción	8	(3)	No Disponible	Diésel
Planta de concreto	Construcción	8	(3)	No Disponible	Diésel
Máquina soldadora	Construcción	8	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Equipo para pintura	Construcción	8	No mayor a 86 dB	No Disponible	Gasolina
Relevador de esfuerzo	Construcción	8	No mayor a 99 dB	No Disponible	Gasolina

Consulta Pública

INDICE

INDICE ..... **i**
INDICE DE TABLAS ..... **ii**
INDICE DE FIGURAS ..... **iii**
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO **4**
III.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS **4**
III.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES **6**
III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica 6
III.2.2. Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético 9
III.2.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación 11
III.3 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES **12**
III.3.1. Leyes 12
III.3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 12
III.3.1.2. Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 14
III.3.1.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 15
III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR) 17
III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático 20
III.4. REGLAMENTOS **23**
III.4.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental 23
III.4.2. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 25
III.4.3. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 26
III.4.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 32
III.4.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones 34
III.5. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES **37**
III.5.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 37
III.5.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020-2024) 39
III.5.3. Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 42
III.5.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2018-2021) 45
III.6. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO **48**
III.6.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 48

Copia Pública

III.7. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO A NIVEL ESTATAL O MUNICIPAL 57
III.8. PLAN DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO 57
III.9. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CUALQUIER ÍNDOLE 57
III.10. NORMAS OFICIALES MEXICANAS 58
III.11. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS) 65
III.12. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS *(RHP)* 66
III.12.1. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RHP La Purísima 69
III.13. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP) 70
III.14. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RMP) 71
III.15. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LOS SITIOS RAMSAR 72

INDICE DE TABLAS

Tabla III-1. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 4
Tabla III-2. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto. 12
Tabla III-3. Vinculación del proyecto con la LGVS. 14
Tabla III-4. Vinculación del proyecto con la LGDFS. 15
Tabla III-5. Vinculación del proyecto con la LGPGIR. 18
Tabla III-6. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático. 21
Tabla III-7. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de la EIA 23
Tabla III-8. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS. 25
Tabla III-9. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS. 26
Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR. 32
Tabla II-11. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 34
Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación 39
Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el PED 2015-2021 para B. C. S. 42
Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el PMD 2018-2021 para el municipio de Comondú. 46
Tabla III-15. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 5 (POEGT). 49
Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el POEGT. 50
Tabla III-17. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo. 58

Consulta Pública

Tabla III-18. Vinculación del proyecto con la problemática identificada en la Región Hidrológica Prioritaria denominada La Purísima. 69

INDICE DE FIGURAS

Figura III-1. Ubicación del Proyecto en relación al POEGT. 49
Figura III-2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas. 58
Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana. 66
Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP La Purísima. 67
Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana. 71
Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP Bahía Magdalena. 72
Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR. 73

Consulta Pública

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

III.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como ley fundamental de la Nación, establece los derechos fundamentales de las personas, la organización del Estado y las garantías constitucionales con que cuentan los individuos para hacer efectivas las primeras. El proyecto "Rancho El Mezquital Surf Resort", de acuerdo con sus obras y actividades, al tratarse de un desarrollo turístico, se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan a continuación y que en el cuerpo de este capítulo se demuestra su cumplimiento.

Tabla III-1. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Criterio	Vinculación del Proyecto con el Presente Criterio
Artículo 4. Párrafo 5° Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	El presente proyecto consiste en la construcción de un desarrollo turístico en ecosistemas costeros, a ejecutarse en una superficie total de 18.347 ha, de las cuales 16.134 ha corresponden a vegetación forestal para la cual será necesario obtener la autorización correspondiente en materia de cambio de uso de suelo. Para el establecimiento del proyecto se propone una dosificación en la cual sólo se realizará el desmonte de vegetación en las áreas donde se vayan a realizar las construcciones, teniendo con esto que al interior del predio se conservará superficie con vegetación nativa de la zona. Como principal medida de mitigación se ejecutarán actividades de rescate y reubicación de ejemplares de flora silvestre y ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, con lo cual se minimizarán los daños

Consulta Pública

Criterio	Vinculación del Proyecto con el Presente Criterio
	ocasionados al ambiente, por lo tanto, podemos decir que con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas de mitigación planteadas, no se contraviene con lo señalado en el artículo 4, párrafo 5º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
Artículo 27. Párrafo 3° 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. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los	En atención al mandato de esta disposición constitucional, se formularon las Leyes Generales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de Desarrollo Forestal Sustentable, entre otras que regulan la realización de Proyectos y establecen las medidas y condicionantes mediante las cuales se podrán desarrollar los proyectos, a través de las autorizaciones que emitan las autoridades correspondientes. Con base en lo anterior, se presenta el documento de Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), con la cual se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental, de manera que se regule el aprovechamiento de terrenos donde se distribuyen recursos naturales, asegurando mantener la continuidad de los procesos biológicos y los servicios ambientales de la región, a través de las medidas propuestas.

Consulta Pública

Criterio	Vinculación del Proyecto con el Presente Criterio
latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.	

Consulta Pública

III.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES

III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica

En 1992 se celebró en Río de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como la "Cumbre de la Tierra". Dicha reunión generó tres logros significativos en materia de protección ambiental: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), la Convención de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), siendo este último el primer acuerdo mundial enfocado en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, entrando en vigor el 29 de diciembre de 1993, y contando hasta el año 2016 con 196 partes.

El CDB de conformidad con su artículo 1, tiene tres objetivos principales:

- La conservación de la biodiversidad biológica.
- El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica.

- La participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

Todo ello mediante un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

El Artículo 3 tiene como principio, que de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

Para ello, México tiene instrumentadas leyes, reglamentos y normas que permiten el desarrollo armonioso para asegurar que las actividades que se llevan dentro de su territorio prevengan y no perjudiquen el medio ambiente de otros países, cumpliendo con ello el principio del CDB.

El Artículo 6 (Medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible) del CDB establece:

"Cada Parte Contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:

a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y

Consulta Pública

b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales".

Por lo tanto, es una obligación de las partes elaborar estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica que sean congruentes con los objetivos del Convenio.

Nuestro país ha cumplido con esta disposición, ya que, a través de la CONABIO, junto con otros sectores sociales, desarrolló la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Asimismo, el proyecto integrará en su desarrollo las políticas de desarrollo sustentable, incluyendo las metas del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020, que incluye las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica.

Asimismo, el artículo 14 del citado Convenio señala que:

"Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos".

De conformidad con lo previsto en el artículo referido, la LGEEPA prevé la Evaluación de Impacto Ambiental como uno de los instrumentos de política ambiental más relevantes en México.

Por ello, a la par del presente estudio de MIA-P para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, se presentara el ETJ correspondiente, de manera que se obtenga la autorización en materia de cambio de uso de suelo. Lo anterior de forma que el proyecto se ajuste a las disposiciones del marco normativo interior como a la exigencia del CDB al someter los impactos generados al correspondiente procedimiento, a fin de

Consulta Pública

que la autoridad ambiental emita la resolución que en derecho corresponda, y en su caso, autorice el proyecto con las condiciones necesarias para la protección de la biodiversidad.

III.2.2. Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético

El Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético se firmó en febrero de 1936 y tiene como propósito el implementar medidas conjuntas que permitan la protección y aprovechamiento racional de las aves migratorias durante el desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria.

En este Convenio, "*Las Altas Partes Contratantes declaran que es justo y conveniente proteger las aves llamadas migratorias, cualquiera que sea su origen, que en sus viajes habiten temporalmente en los Estados Unidos Mexicanos y en los Estados Unidos de Norteamérica, por medio de procedimientos adecuados, hasta donde las Altas Partes Contratantes determinen, que permiten utilizar dichas aves racionalmente, con fines deportistas, de alimentación, de comercio y de industria, a fin de que sus especies no se extingan"* (Artículo I).

En este convenio, las partes se comprometen a (Artículo II):

A. *La fijación de vedas, que prohíban en determinada época del año la captura de las aves migratorias y sus nidos y huevos, así como que se pongan en circulación o venta vivas o muertas, sus productos y despojos, excepción hecha de cuando procedan de reservas o criaderos particulares y cuando se utilicen con fines científicos, de propagación y para museos, con la autorización correspondiente.*

B. *La determinación de zonas de refugio en las que estará prohibida la captura de dichas aves.*

Consulta Pública

C. *La limitación a cuatro meses como máximo en cada año el ejercicio de la caza, mediante permiso de las autoridades respectivas en cada caso.*

D. *El establecimiento de una temporada de veda para patos silvestres del diez de marzo al primero de septiembre, excepto en el Estado de Alaska, Estados Unidos de América, en donde los patos silvestres y sus huevos podrán ser capturados por habitantes indígenas del lugar, siempre que las temporadas y otras reglamentaciones implementando el no-desperdicio en la captura de patos silvestres y sus huevos sean consistentes con los usos habituales y tradicionales de los habitantes indígenas y sean para su propia alimentación y otras necesidades esenciales (Protocolo modificatorio 5 de mayo de 1997).*

E. *La prohibición de matar aves migratorias insectívoras, con excepción de los casos en que perjudiquen la agricultura y constituyan plagas, así como también cuando procedan de reservas o criaderos; entendiéndose que dichas aves podrán capturarse y utilizarse vivas conforme a las leyes respectivas de cada país contratante.*

Así mismo, en su artículo IV, incluyendo su Acuerdo modificatorio en marzo de 1972 se incluyen las familias de las especies migratorias de caza y no caza que se convenían.

Por lo anterior, se puede observar que México, ha implementado medidas como la expedición de la Ley General de Vida Silvestre, la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como una serie de disposiciones en alineación a lo que establece este Convenio, con la finalidad de mantener la diversidad de aves y mamíferos de interés.

Referente al presente convenio podemos decir que el presente proyecto se trata de la construcción de infraestructura turística en ecosistemas costeros, por lo que, en ninguna de sus actividades incluye actividades de cacería de aves, ni llevar a cabo ninguna actividad de interés cinegética, siendo coherente con este convenio, por otra parte, tanto en el SA como en el Área del proyecto (AP), las especies de aves registradas son

Consulta Pública

residentes, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene con lo estipulado en el citado convenio.

III.2.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación

El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación ("Convenio de Basilea") tiene como objeto reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y su movimiento transfronterizo; éste fue ratificado por los Estados Unidos Mexicanos el 22 de febrero de 1991, y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de agosto de ese mismo año; las disposiciones generales fueron adoptadas el 5 de mayo de 1992, fecha de la entrada en vigor de este instrumento. Este instrumento es el más antiguo en materia de residuos peligrosos y sustancias químicas.

De acuerdo con las actividades del proyecto, relacionada con la construcción de un desarrollo turístico en ecosistemas costeros, todos los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto, serán manejados conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia, tal como se manifiesta más adelante. Asimismo, cabe destacar que no se pretende realizar movimientos transfronterizos de los mismos, por lo que, no hay disposiciones que observar por parte de este tratado internacional.

Consulta Pública

III.3 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

III.3.1. Leyes

III.3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Tabla III-2. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto.

Criterio	Vinculación
Artículo 3º.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: XIII Bis.- Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación. La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo. (Fracción adicionada DOF 23-04-2018). Fracción XX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;	El presente documento describe, analiza y propone medidas para mitigar y/o minimizar los impactos ambientales provocados por las actividades de cambio de uso de suelo necesarias para construir el proyecto "Rancho El Mezquital Surf Resort", con lo que se da cumplimiento a las Fracciones XIII Bis, XX y XXI del mencionado artículo.

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
Fracción XXI.- 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;	
Artículo 5º.- Son facultades de la Federación: Fracción IV.- La atención de los asuntos que, originados en el territorio nacional o las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la nación afecten el equilibrio ecológico del territorio o de las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o a las zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado; Fracción X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; Fracción XI.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.	Mediante la presentación de este documento (MIA-P), se pretende obtener la autorización correspondiente, de manera que el proyecto cuente con la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto en cuestión.
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento	El presente estudio se elabora para dar cumplimiento a la Fracción VII (Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas) y Fracción IX (Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros); de la presente ley. Además, se ingresará ante la secretaria para evaluación y dictaminación el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente para obtener

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: Fracción VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; Fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;	la autorización en materia de cambio de uso de suelo de un terreno forestal a desarrollo inmobiliario turístico, construcción y operación del mismo.
Articulo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Con la elaboración del presente estudio (MIA-P) se da cumplimiento al artículo en cuestión; en donde se incluye el análisis de los efectos en el o los ecosistemas que pudiese afectar el desarrollo del proyecto, proponiendo las medidas para la prevención y mitigación de los mismos, a fin de minimizar las afectaciones a los ecosistemas presentes en el área donde pretende desarrollarse el proyecto.

III.3.1.2. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Tabla III-3. Vinculación del proyecto con la LGVS.

Criterio	Vinculación
Artículo 1. 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 el aprovechamiento sustentable de los recursos	El presente proyecto no tiene como objetivo el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso de vida silvestre, de igual forma considerando que la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto es de 18.347 ha, de las cuales 16.134 ha corresponden a vegetación forestal, previo a la ejecución de las actividades de cambio de usos de suelo, se ejecutarán

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo.	actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, así como ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, con la finalidad de minimizar las afectaciones directas ocasionadas por las diferentes actividades del proyecto, dando cumplimiento de las disposiciones de la LGVS, mismo que, presentará medidas para mitigar los impactos que pudieran generarse.
Artículo 2. En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.	El presente proyecto respeta y cumple cada uno de los ordenamientos que marcan las leyes vigentes. Esta MIA-P hace la vinculación respectiva con la LGEEPA, en el subcapítulo III.3.1.1 del presente capítulo.
Capítulo VI, en sus artículos 29 al 37 se señalan una serie de disposiciones tendientes a que el aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre debe ser digno y respetuoso procurando que les cause la menor tensión, sufrimiento y dolor posibles.	El proyecto no contempla actividades de aprovechamiento, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre. No obstante, para la implementación de las actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre se tomarán las medidas tendientes a dar cumplimiento a las disposiciones de este capítulo, dando un trato digno y respetuoso a las especies referidas.

III.3.1.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Tabla III-4. Vinculación del proyecto con la LGDFS.

Criterio	Vinculación
Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: Fracción VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la	Las actividades programadas en el presente proyecto implican un cambio de uso de suelo para destinarlo a una actividad no forestal, por lo que, adicionalmente del presente estudios (MIA

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020). Fracción LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020).	P) se ingresará el ETJ correspondiente para su dictaminación y evaluación con el fin de obtener las autorizaciones correspondientes conforme a lo que establece la presente ley.
Artículo 93. La Secretaría solo 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. (Párrafo Reformado, DOF 26-04-2021). En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. 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	Adicionalmente al presente estudio (MIA-P) para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, se estará ingresando el ETJ correspondiente, con el fin de obtener la autorización en materia de cambio de uso de suelo para el desarrollo del proyecto "Rancho El Mezquital Surf Resort", el cual pretende pasar de uso forestal a uso residencial turístico, ya que se pretende el establecimiento de un desarrollo turístico en ecosistemas. Dentro de las actividades del proyecto se pretende la ejecución de un programa de rescate y reubicación de flora silvestre y un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, con lo que se dará cumplimiento a lo estipulado en el citado artículo.

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
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.	
Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	Además de la presente MIA se estará ingresando el ETJ correspondiente, por lo tanto, este depósito se realiza una vez que el ETJ ha sido revisado, evaluado y que la Secretaría determina que efectivamente con el cambio de uso de suelo propuesto no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se proponen son más productivos a largo plazo. En su momento se acatará lo conducente por la autoridad.

III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR)

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es el instrumento que establece disposiciones de orden público e interés social en relación a la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.

La vinculación de las disposiciones aplicables de la LGPGIR al proyecto se presenta a continuación.

Consulta Pública

Tabla III-5. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto existirá separación de residuos urbanos en orgánicos e inorgánicos, cuya disposición estará a cargo de los contratistas para su entrega al municipio o a un servicio de recolección privada, los cuales serán dispuestos en rellenos sanitarios debidamente autorizados. Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto también existirá separación de residuos urbanos en orgánicos e inorgánicos, y serán entregados al municipio o a un servicio de recolección privada.
Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: **I.** Aceites lubricantes usados; **II.** Disolventes orgánicos usados; **III.** Convertidores catalíticos de vehículos automotores; **IV.** Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;	Durante la construcción y operación del Proyecto se generarán residuos peligrosos, tales como aceites gastados, filtros de aceite, desechos industriales, estopas y trapos impregnados con solventes y otros residuos impregnados con aceite por la operación y mantenimiento de la pintura, solventes, estopas y demás objetos impregnados con este tipo de sustancias, por lo que, se llevará a cabo un control de los residuos emanados en estas etapas y de ser necesario se elaborará un plan de manejo respectivo para los residuos que se señalaron anteriormente. En cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 31 de la LGPGIR, una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental, se realizarán los procedimientos necesarios para el manejo respectivo para los residuos que se señalaron anteriormente.
Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente	Los residuos peligrosos serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la

Consulta Pública

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	LGPGIR y en las demás disposiciones aplicables, ya que durante la etapa de construcción, los residuos peligrosos serán almacenados de manera independiente en contenedores específicos para cada tipo de producto en un almacén temporal de residuos peligrosos; por otra parte, en la operación y mantenimiento se contará con los servicios de una empresa que cuente con permisos federales para el manejo, almacenamiento, disposición final de residuos peligrosos, tanto de la SEMARNAT. En este sentido, el manejo integral se hará conforme a lo dispuesto en el presente artículo.
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.	Para las obras y actividades relacionadas con la construcción del proyecto, el constructor se encargará de registrar a dicha obra ante la SEMARNAT. Por su parte, durante la etapa de operación del Proyecto, el promovente realizará los registros correspondientes para el manejo y disposición de los residuos.
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.	Los residuos peligrosos generados por la construcción y operación de la maquinaria y el mantenimiento del proyecto, serán identificados, clasificados y manejados de acuerdo a lo establecido en la LGPGIR, su Reglamento y demás disposiciones aplicables.
Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generen y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás	De acuerdo a la definición señalada en el artículo 5 fracción XX de la LGPGIR, se define como *pequeño generador* a aquella “persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez

Consulta Pública

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables.	toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida". La promovente, durante la etapa de operación y mantenimiento (etapa en la que será responsable de la generación de residuos peligrosos, ya que, en la etapa de construcción, será el contratista el responsable de los residuos peligrosos que se generen), generará anualmente un monto menor a 10 toneladas de residuos peligrosos, por lo que se clasificaría como pequeño generador.
Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	En todo momento se evitará la mezcla de los residuos peligrosos que se generen con motivo de la construcción y operación del Proyecto, por lo que su manejo y disposición final será conforme a la regulación aplicable.

III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático (LGCC), en su artículo 1, establece que *"La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico" (DOF, 2018).*

Por lo tanto, para la ejecución de las actividades del proyecto "Rancho El Mezquital Surf Resort", se debe tomar en cuenta este instrumento de regulación mediante el fomento a la reducción de emisiones de contaminantes a la atmosfera, para lo cual el proyecto

Consulta Pública

propone diversas medidas como forma de prevenir y/o mitigar el cambio climático que se pudiera generar. A continuación, se presenta la vinculación correspondiente con la presente ley.

Tabla III-6. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

Criterio	Vinculación
Artículo 1. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.	El proyecto "Rancho El Mezquital Surf Resort", dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas, con las cuales se hace la vinculación correspondiente en el presente documento. Esto con la finalidad de obtener la autorización en Materia de impacto ambiental para el desarrollo de un proyecto de baja magnitud, considerando que se trata de un desarrollo turístico en ecosistemas costero.
Artículo 2. Esta Ley tiene por objeto: **Fracción I.** Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; **Fracción III**. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; **Fracción IV**. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; **Fracción VII.** Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas	El proyecto "Rancho El Mezquital Surf Resort" dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. Así mismo, las actividades del proyecto se desarrollarán de manera que se regulen las acciones que generen alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente, considerando el tipo de proyecto que se pretende desarrollar. En el capítulo VI del presente documento se plasman las medidas preventivas, medidas operativas o de respuesta para hacer frente a los posibles impactos que se pudieran generar ante la ejecución del proyecto.

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático.	Lo anterior con la finalidad de obtener la autorización en Materia Impacto Ambiental para el desarrollo del proyecto.
Artículo 7. Son atribuciones de la federación las siguientes: **Fracción VI.** Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes: a) Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos; j) Desarrollo regional y desarrollo urbano;	El proyecto "Rancho El Mezquital Surf Resort" se trata de un proyecto que consiste en la construcción de un desarrollo turístico en ecosistemas costeros, cuyas actividades que implica son de bajo impacto y dará cumplimiento a la presente ley, mediante la aplicación de una serie de medidas ambientales propuestas en el Capítulo VI del presente documento. Dentro de las medidas se contemplan pláticas de sensibilización en donde se traten diferentes temas entre ellos el cuidado de los recursos naturales, etc. Con lo anterior, se contribuirá a dar cumplimiento con la presente ley.
Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: **Fracción I.** Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;	El proyecto se trata de la construcción de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, cuyas actividades implican emisiones contaminantes, principalmente durante las actividades de preparación del sitio y construcción por la operación de maquinaria y equipo, siendo en menor cantidad en la operación y mantenimiento. Por lo tanto, considerando la magnitud de sus actividades, estas se ejecutarán de manera que regulen las acciones que pudieran generar alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción sobre el ambiente.

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
	Lo anterior de manera que se mantenga el derecho a un ambiente sano y la protección del mismo.
Artículo 89. Las personas físicas o morales que lleven a cabo proyectos o actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones, podrán inscribir dicha información en el Registro, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se expidan. La información de los proyectos respectivos deberá incluir, entre otros elementos, las transacciones en el comercio de emisiones, ya sea nacional o internacional de reducciones o absorciones certificadas, expresadas en toneladas métricas y en toneladas de bióxido de carbono equivalente y la fecha en que se hubieran verificado las operaciones correspondientes; los recursos obtenidos y la fuente de financiamiento respectiva. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán las medidas para evitar la doble contabilidad de reducciones de emisiones que se verifiquen en el territorio nacional y las zonas en que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, considerando los sistemas y metodologías internacionales disponibles.	El proyecto en cuestión, se trata de la construcción de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, cuyas actividades no contemplan actividades que tengan como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones, sin embargo, se contemplan una serie de medidas, con la finalidad de mitigar y/o prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmosfera, por lo tanto, se considerará lo establecido en la presente ley.

III.4. REGLAMENTOS

III.4.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental

Tabla III-7. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de la EIA.

Criterio	Vinculación
Artículo 5°.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna	El proyecto que se evalúa en el presente estudio

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso O).- Cambios de uso del suelo de áreas forestales así como de selvas y zonas áridas: Fracción I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal. Inciso Q). Desarrollos inmobiliarios que afecten 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.	consiste en un cambio de uso de suelo para la construcción de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros; por lo tanto, con este se da cumplimiento al Artículo 5º, Inciso O Fracción I e Inciso Q; del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental.

Consulta Pública

III.4.2. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Tabla III-8. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS.

Criterio	Vinculación
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.	El presente proyecto no tiene como objetivo el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso de vida silvestre, ya sea vegetal o animal, además es importante considerar que, la superficie total en donde se pretende desarrollar el proyecto es de 18.347 ha, de las cuales 16.134 ha se encuentra cubiertas de vegetación forestal, en donde pudiera llegar a existir desarrollo de hábitats de fauna silvestre, por lo tanto, durante la ejecución del proyecto se tomará en cuenta y estará obligado al cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento, así mismo, presenta medidas de mitigación para fauna silvestre. Particularmente el proyecto dentro de sus actividades contempla la ejecución de actividades de rescate y reubicación de flora silvestre y ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, con la finalidad de afectar en lo mínimo posible la condición de la flora y fauna presente en el AP y zonas aledañas.
Artículo 91. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre para los fines a los que se refiere el artículo 83 de la Ley, para lo cual el interesado, además de lo señalado en el artículo 12 de este Reglamento.	El presente proyecto no tiene como objetivo el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso de vida silvestre, ya sea vegetal o animal, con lo que, se da cumplimiento al presente artículo.
Artículo 91 Bis. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de	El presente proyecto no tiene como objetivo el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
especies en riesgo cuando se dé prioridad a la colecta y captura para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica, para lo cual el interesado deberá indicar las especificaciones sobre los programas, proyectos o actividades de restauración, recuperación, repoblación, reintroducción y vigilancia para los cuales se solicitan.	de vida silvestre, ya sea vegetal o animal, con lo que se da cumplimiento al presente artículo.

III.4.3. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Tabla III-9. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS.

Artículo	Vinculación
Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida 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 y ubicación de los predios 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	Las actividades del proyecto consisten en el establecimiento de un desarrollo turístico a desarrollarse en una superficie de 18.347 ha, de las cuales 16.134 ha corresponden a superficies que se encuentra cubierta por vegetación forestal y requiere actividades de cambio de usos de suelo, por lo tanto adicionalmente de la presente MIA-P se estará ingresando el ETJ correspondiente, con la finalidad de obtener las autorizaciones correspondientes en materia de cambio de uso de suelo y estar en disposición de ejecutar las actividades de manera correcta y conforme a lo que marca la legislación vigente aplicable.

Consulta Pública

Artículo	Vinculación
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. Para efectos previstos en el inciso c) del presente artículo, cuando se trate de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, los interesados deberán acreditar la propiedad, posesión o derecho para su realización, con la documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.	
Artículo 141. 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	Las actividades del proyecto consisten en la construcción de un desarrollo en una superficie total de 18.347 ha, de las cuales 16.134 ha corresponden a vegetación forestal que requerirá ejecutar actividades de cambio de uso de suelo.

Consulta Pública

Artículo	Vinculación
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	Por lo tanto, adicionalmente del p0resente estudio se estará ingresando el ETJ correspondiente para la obtención de la autorización en materia de cambio de uso de suelo.

Consulta Pública

Artículo	Vinculación
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. La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a	

Consulta Pública

Artículo	Vinculación
donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento. Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.	
Artículo 144. La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación. Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo anterior, mediante copia simple de la ficha de depósito o del comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida. La solicitud de autorización será negada en caso de que el interesado no acredite ante la Secretaría o la ASEA haber realizado el Depósito en los términos previstos en el presente artículo.	El depósito a que se refiere el citado Artículo se realiza una vez que el ETJ que se ingresará para la obtención de cambio de uso de suelo, ha sido revisado, evaluado y que la Secretaría determina que efectivamente con el cambio de uso de suelo propuesto se demuestre que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas; y que los usos alternativos del suelo que se proponen son más productivos a largo plazo.
Artículo 152. El monto económico de la	El nivel de equivalencia para la compensación

Consulta Pública

Artículo	Vinculación
Compensación ambiental relativa al Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales a que se refiere el artículo 98 de la Ley, será determinado por la Secretaría o la ASEA considerando lo siguiente: *I. Los costos de referencia para Reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y* *II. El nivel de equivalencia para la Compensación ambiental por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría, en los que se considerará la importancia y características del ecosistema donde se realizará el Cambio de uso del suelo. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.* *Los recursos que se obtengan serán destinados a actividades de Compensación ambiental; preferentemente en la Cuenca hidrográfica en donde se haya autorizado el Cambio de uso del suelo o, cuando esto no fuera técnicamente posible, donde la Comisión determine como área prioritaria para la Reforestación. Estas actividades serán realizadas por la Comisión o por terceros con quienes esta convenga.*	ambiental para el proyecto será calculado por la Secretaría conforme a la información presentada en el ETJ, correspondiente.

Consulta Pública

III.4.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR.

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: … III. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; y ...	Los residuos peligrosos serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la LGPGIR, su reglamento y en las demás disposiciones aplicables de carácter estatal y municipal.
Artículo 43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: …	El Promovente atenderá y cumplirá con las disposiciones establecidas en el presente artículo, registrándose y presentando la información requerida.
Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos deberán: **I.** Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; **II.** Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;	Los residuos peligrosos generados durante la ejecución del proyecto, serán clasificados dependiendo del tipo de residuo que se trate, en contenedores debidamente marcados, para su posterior manejo y disposición final en rellenos sanitarios autorizados cumpliendo con todas medidas señaladas en el presente artículo.

Consulta Pública

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes; **IV.** Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables; **V.** Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; **VI.** Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable; **VII.** Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes; **VIII.** Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y	

Consulta Pública

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.	
Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: **I.** Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: … **II.** Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: … En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.	Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento, se contará con almacenes temporales para la recolección de residuos peligrosos, los cuales cumplirán con las condiciones estipuladas en este artículo. Así mismo se contratarán los servicios de una empresa que cuente con permisos federales para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos de la SEMARNAT. En el almacén que se instale se acatará lo dispuesto en el presente artículo.
Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	En el almacén que se instale para el resguardo de los residuos peligrosos, se llevará una bitácora para garantizar que no permanezcan por más de seis meses, y sean manejados de la manera correcta.

III.4.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Tabla III-11. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Criterio	Vinculación
Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, en el segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los	El proyecto “Rancho El Mezquital Surf Resort” se trata de la construcción de un desarrollo turístico en ecosistemas costeros, el cual, por el

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: **Fracción VI.** Sector Comercio y Servicios: e. Subsector turismo	tipo de obra, contempla actividades de bajo impacto. De acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector turismo, para lo cual se realiza la vinculación correspondiente, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas y demás legislaciones aplicables. Esto con la finalidad de obtener las autorizaciones correspondientes en materia de cambio de uso de suelo. .
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: **Fracción VI**. Sector Comercio y Servicios: e. Subsector turismo e.1. Hoteles, moteles y similares;	El proyecto "Rancho El Mezquital Surf Resort" de acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector turismo (Hoteles, moteles y similares), ya que se trata de la construcción de un Desarrollo turístico, para lo cual se realiza la vinculación correspondiente, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas. Así mismo, las actividades del proyecto se desarrollarán de manera que se regulen las acciones que generen alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente. Esto con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental.
Artículo 5. Para los efectos del artículo 87, segundo	El proyecto tendrá en cuenta una serie de

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son: I. Bióxido de carbono; II. Metano; III. Óxido nitroso; IV. Carbono negro u hollín; V. Clorofluorocarbonos; VI. Hidroclorofluorocarbonos; VII. Hidrofluorocarbonos. VIII. Perfluorocarbonos; IX. Hexafluoruro de azufre; X. Trifluoruro de nitrógeno; XI. Éteres halogenados; XII. Halocarbonos; XIII. Mezclas de los anteriores, y XIV. Los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero que el Panel Intergubernamental determine como tales y que la Secretaría dé a conocer como sujetos a reporte mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación.	medidas de mitigación y/o prevención para disminuir la acción o aparición de algún gas o compuesto señalado en el presente artículo que se pudiera generar sobre el ambiente. Así mismo en caso de que se llegará a presentar algún gas o compuesto de acuerdo con lo estipulado en el presente artículo, se tomarán en cuenta las acciones pertinentes para el manejo y control del mismo, con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido y estar en condiciones de obtener las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental.
Artículo 26. Las personas físicas o morales que hayan implementado proyectos o actividades que tengan como resultado la Mitigación, reducción o absorción de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, si éstos se han realizado en el territorio nacional, podrán solicitar la inscripción de dicha información en el Registro, previo Dictamen de Validación expedido por un Organismo acreditado y aprobado para tal efecto, que certifique el resultado de dichos proyectos. Para los efectos del párrafo	El proyecto en cuestión, se trata de la construcción de un desarrollo turístico en ecosistemas costeros, cuyas actividades no contemplan actividades que tengan como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones, sin embargo, se contemplan una serie de medidas, con la finalidad de mitigar y/o prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmosfera, por lo tanto, se considerará lo establecido en la

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
anterior, se considerarán como proyectos o actividades de Mitigación a aquéllos que tengan como finalidad la reducción o absorción de Emisiones; a los relativos al manejo sustentable o conservación de los ecosistemas para el aumento o conservación de los sumideros de carbono provenientes del sector forestal, y a cualquier otra actividad que tenga como finalidad el secuestro de carbono.	presente ley.

III.5. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES

III.5.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024

El Artículo 26 Constitucional establece la atribución al Estado de "...organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación".

En cumplimiento a la citada disposición constitucional, el Ejecutivo Federal elaboró el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, publicado el 01 de mayo de 2019, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Planeación.

El PND tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la presente administración deberán regir la acción del gobierno y serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales.

El Plan de Desarrollo Nacional 2019-2024, se enfoca en tres puntos fundamentales, los cuales corresponden a Política y Gobierno, Política Social, y Economía.

En cuanto a **Política y Gobierno**, se enfoca principalmente en la erradicación de la corrupción, dispendio y la frivolidad del sector público, combatiendo el desvió de recursos

Consulta Pública

y reactivar la procuración de justicia, mediante la consolidación del gobierno federal y la participación ciudadana.

En estas circunstancias, en la **Política Social**, el gobierno federal impulsará una nueva vía hacia el desarrollo para el bienestar, una vía en la que la participación de la sociedad resulta indispensable y que puede definirse con este propósito: construyendo la modernidad desde abajo, entre todos y sin excluir a nadie.

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Desde el punto de vista de la **Economía**, se busca impulsar el crecimiento, mediante la responsabilidad de operar una transformación mayor en el aparato administrativo y reorientar las políticas públicas, las prioridades gubernamentales y los presupuestos para ser el eje rector de la Cuarta Transformación, una tarea de alcance histórico que involucra al país entero y que habrá de aportar al mundo puntos de referencia para la superación del neoliberalismo.

Algunas de las estrategias que se plantean dentro de este punto son: Alentar la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras.

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

Consulta Pública

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

El proyecto "Rancho El Mezquital Surf Resort" queda inmerso dentro del eje de la Economía, ya que con el desarrollo de las actividades que se contemplan dentro del proyecto (desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros), se busca impulsar la inversión económica tanto nacional como extranjera, a la vez que se fomenta el mercado interno buscando contribuir en el crecimiento exponencial que se ha ido generando en el transcurso de los últimos años. Así mismo, al tratarse de actividades relacionadas con la construcción de obras de infraestructura para un desarrollo turístico, se tiene contemplado el uso de mano de obra local, lo que generará empleos y por ende un aumento en los ingresos económicos de las personas laboren en el proyecto y con esto el proyecto ayude al desarrollo económico de la región.

III.5.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020-2024)

A continuación, se realiza la vinculación correspondiente con el PROMARNAT 2020-2024.

Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación.

Disposición del PROMARNAT	Alineación
El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) como parte del Segundo Eje de Política Social. Sus Objetivos prioritarios,	El proyecto, se alinea cabalmente a los objetivos y estrategias del PROMARNAT, al encontrarse contemplado como un proyecto de construcción de un desarrollo turístico en ecosistemas costeros, el cual de manera indirecta promoverá

Consulta Pública

Disposición del PROMARNAT	Alineación
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. El actuar del Programa se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población. A continuación de presentan dichos objetivos: 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.	el crecimiento sostenido y sustentable de la región. Con base a la dosificación de áreas del presente proyecto se proponen áreas de aprovechamiento restringido en donde se mantendrá vegetación nativa de la zona, además, como medidas de mitigación se propone la ejecución de actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, así como el ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, con lo que se garantiza que la diversidad florística o faunística del SA se mantiene. Asimismo, el proyecto se ajusta a los instrumentos de política ambiental y normativa que le resultan aplicables, tal como se demuestra a lo largo del presente capítulo, ya que promoverá el desarrollo regional equilibrado, aprovechando las ventajas competitivas de la región, según dispone el PROMARNAT.

Consulta Pública

Disposición del PROMARNAT	Alineación
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. Las estrategias prioritarias y acciones propuestas que se relaciona con el proyecto son: **Objetivo 1** Estrategia prioritaria 1.1.- Fomentar la conservación, protección y monitoreo de ecosistemas, agroecosistemas y su biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales, considerando instrumentos normativos, usos, costumbres, tradiciones y cosmovisiones de pueblos indígenas, afromexicanos y comunidades locales. Estrategia prioritaria 1.2.- Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, basado en la planeación participativa con respeto a la autonomía y libre determinación, con enfoque territorial, de cuencas y regiones bioculturales, impulsando el desarrollo regional y local. **Objetivo 2** Estrategia prioritaria 2.1.- Reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático mediante el diseño, integración e implementación de criterios de adaptación en instrumentos y herramientas para la toma de decisiones con un enfoque preventivo y de largo plazo que permita	

Consulta Pública

Disposición del PROMARNAT	Alineación
la mejora en el bienestar y calidad de vida de la población.	

III.5.3. Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021

El 28 de marzo de 2016 se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno de Baja California Sur el Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 (PEDBCS) en el cual, se establecen los criterios rectores para alcanzar las metas y objetivos que permitan el desarrollo del Estado, tal como se mencionan en la siguiente tabla.

Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el PED 2015-2021 para B. C. S.

PED-2015-2021	Vinculación con el Proyecto
El Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021, busca ser el mapa que guie las acciones de gobierno de manera que podamos responder satisfactoriamente al reto de consolidar el crecimiento y desarrollo de Baja California Sur. En este sentido, el **objetivo** es ser un estado líder en desarrollo humano sostenible con una economía diversificada y sustentable que contemple, al menos: inversión, turismo, pesca y oportunidades para todos. La **visión** es ser un estado en el que la calidad de vida de sus habitantes sea la principal característica, una entidad en la que el respeto a los derechos humanos sea una práctica cotidiana, con una economía sólida, sin asimetrías, con seguridad y certeza jurídica, un lugar en el que los sudcalifornianos encuentran y desarrollan su potencial, así como su capacidad innovadora, con un profundo respeto y cuidado del entorno.	El proyecto denominado “Rancho El Mezquital Surf Resort”, queda inmerso en el eje rector ***de diversificación económica*** definida como el proceso y estrategias en las cuales se utilizan diversas capacidades, recursos, actividades y bienes para vivir, procurando que no se encuentren afectados por los mismos factores y ciclos económicos. Con base al eje rector donde queda inmerso el proyecto, podemos decir que el mismo se alinea a dicho eje rector, debido a que, para la construcción del mismo, se requerirá de la contratación de mano obra, la cual como primera instancia se realizará con personas de las localidades cercanas, así mismo para la ejecución de actividades especializadas se realizará la contratación de personal de la región o incluso del estado, con lo que se propiciará al aumento de los ingresos económicos del personal que labore en el

Consulta Pública

PED-2015-2021	Vinculación con el Proyecto
Mientras que la **misión** como gobierno y expresada en el PED, es proporcionar las condiciones que permitan el desarrollo integral, equitativo y sostenible del estado, mediante un gobierno cercano, transparente, efectivo, comprometido con el crecimiento social, económico y cultural: un gobierno que piensa globalmente y actúa localmente. Para lograr dicha condición la estructura del PED plantea cinco ejes fundamentales para el desarrollo y cuatro principios transversales que deben operar alineados necesariamente para atender y detonar el potencial de nuestro estado. Cada eje fundamental está conformado por las estrategias necesarias para su cumplimiento, las cuales, a su vez, se integran por componentes que serán abordados a través de líneas de acción específicas que les permitirán alcanzar sus respectivos objetivos, haciendo hincapié en cada una contempla un esquema para la medición de su cumplimiento. Los Ejes Fundamentales del desarrollo en los que se sustenta metodológicamente este documento son: • Infraestructura de calidad, se relaciona con la infraestructura fundamental para el desarrollo de Baja California Sur. Se plantea en un doble sentido: Física y humana. • Diversificación económica, definida como el proceso y estrategias en las cuales se utilizan diversas capacidades, recursos, actividades y bienes para vivir, procurando	proyecto y por ende un desarrollo económico local, regional y estatal.

Consulta Pública

PED-2015-2021	Vinculación con el Proyecto
que no se encuentren afectados por los mismos factores y ciclos económicos. • Seguridad ciudadana, mediante el cual se propone poner al centro de las políticas públicas al habitante sudcaliforniano, con el propósito de atender de manera integral y coordinada, entre seguridad y gobierno, las necesidades de seguridad, a través del combate de las causas que generes los patrones antisociales, al mismo tiempo que sus efectos, creando colaborativamente las condiciones propicias para un desarrollo humano integral. • Calidad de vida, la cual considera el desarrollo social como estrategia de alta prioridad, por tratar temas que promuevan la igualdad entre hombres y mujeres, el bienestar para las familias, el acceso a la salud y a la educación y a lograr la sostenibilidad, dando especial atención a los grupos más vulnerables, demandas de los sudcalifornianos para tener mejores oportunidades de progreso y un mejor futuro. • Transparencia y buen gobierno, mediante el cual se evidenciará a través de la percepción de la población acerca de la honestidad de su gobierno, la calidad de la información presupuestal, un diseño normativo adecuado, un proceso de libre acceso a la información y la eficacia y eficiencia en la atención ciudadana	

Consulta Pública

PED-2015-2021	Vinculación con el Proyecto
relacionada con trámite administrativos.	

III.5.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2018-2021)

El Plan Municipal de Desarrollo de Comondú 2018-2021, se enfoca en la solución de las principales necesidades, demandas y planteamientos de los sectores productivos, culturales, académicos y sociales.

Tiene como Principios Básicos Transversales en todas sus acciones, la Legalidad y lucha contra la Corrupción, el Combate a la Pobreza, la Recuperación de la Paz, la Viabilidad Financiera, la Austeridad, la Equidad de Género , el Desarrollo Sostenible y el Buen Vivir; lineamientos que enmarcan los 4 ejes fundamentales del Plan de Desarrollo y los 6 principios transversales, que tendrán carácter obligatorio para la administración Pública Municipal, y tendrán la flexibilidad para adecuarse a nuevas demandas sociales, a los nuevos programas y proyectos de ámbito federal o estatal.

Los ejes y políticas que rigen el PDM son:

1. Gobierno con Valor.

i. Finanzas Sanas.

ii. Transparencia Municipal.

iii. Estructura y Organización Municipal.

iv. Administración Honesta.

2. Seguridad Ciudadana.

i. Seguridad Pública.

ii. Desarrollo Económico.

Consulta Pública

iii. Salud y Bienestar.

iv. Protección Civil.

3. Infraestructura y Modernidad.

i. Calidad en los Servicios Públicos.

ii. Accesibilidad y Movilidad.

iii. Obras Públicas con Sentido.

4. Gobierno Incluyente.

i. Participación Ciudadana.

ii. Atención a Grupos Vulnerables.

iii. Jóvenes con Oportunidad.

El proyecto queda inmerso en el eje rector 2. Seguridad ciudadana, en la política de desarrollo económico, por lo que, a continuación, se realiza la vinculación correspondiente.

Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el PMD 2018-2021 para el municipio de Comondú.

PMD 2018-2021	Vinculación con el proyecto
Eje 2. Seguridad ciudadana. *Objetivo.* Proveer a los habitantes de Comondú un entorno seguro para su desarrollo. **Política de desarrollo. 2.2. Desarrollo económico.** *Objetivo.* Promover la capacitación, la mejora de las condiciones físicas de las empresas y la consultoría para que éstas crezcan y se	El proyecto "Rancho El Mezquital Surf Resort" se alinea a la política de Desarrollo económico del Plan de Desarrollo del municipio de Comondú, ya que, con la ejecución del mismo, se requerirá de la contratación de mano de obra local, regional y en su caso estatal, lo que generará un ingreso económico que incrementará la calidad de vida de las personas que laboren en el proyecto, así

Consulta Pública

PMD 2018-2021	Vinculación con el proyecto
desarrollen; fortaleciendo la economía de nuestro municipio. *Acciones* **2.2.1. FORTALECIMIENTO E INNOVACIÓN DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS CON MAYOR NECESIDAD DE ATENCIÓN.** • Identificar los actores claves de las cadenas productivas. • Determinar las necesidades de los sectores productivos. • Capacitar y asistir técnicamente a los diferentes sectores. • Empoderamiento de los productores Comundeños. **2.2.2. DESARROLLO DE NUEVOS MERCADOS** • Asesoría y acompañamiento técnico a los productores. • Crear canales idóneos para la comercialización. • Asesorar jurídicamente a los grupos de productores. **2.2.3. PROMOCIÓN DE LOS PROGRAMAS Y APOYOS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO** • Difundir de los lineamientos y reglas de operación. • Asesorar a los productores para la integración de los expedientes. • Incluir a todos los sectores productivos. **2.2.4. EJERCER LOS RECURSOS DE MANERA RESPONSABLE Y SUSTENTABLE** • Distribuir, coordinar y eficientar los recursos humanos,	mismo se participará en el desarrollo económico del municipio.

Consulta Pública

PMD 2018-2021	Vinculación con el proyecto
• materiales y económicos del municipio. • Apegar la distribución de los recursos a los ejes transversales.	

III.6. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

III.6.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT, publicado el 7 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación por la SEMARNAT, es uno de los instrumentos de política ambiental establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, cuyo objetivo principal es el establecimiento de las bases para la planificación del uso del suelo en el territorio mexicano, para la adecuada regionalización ecológica del territorio nacional. Con base en la determinación de la situación actual ambiental del territorio, es posible sentar las estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

Con base en el POEGT, tanto el sector público como el sector privado, pueden incorporar acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad, los bienes y servicios ambientales.

A través de las políticas ambientales de aprovechamiento, restauración, protección y preservación establecidas en el POEGT, los responsables del desarrollo de obras y actividades pueden alinear estas últimas con las estrategias establecidas en las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) en las que se clasifica el territorio nacional y así contribuir al desarrollo sustentable.

En el POEGT se delimitaron 145 UAB's: el Proyecto se ubica dentro de la Región Ecológica clasificada con la clave 2.32, y dentro de ésta, se encuentra la UAB 4, conocida

Consulta Pública

como “Llanos de la Magdalena”, ubicada en la porción centro occidental del estado de Baja California Sur, tal como se muestra en la siguiente figura.

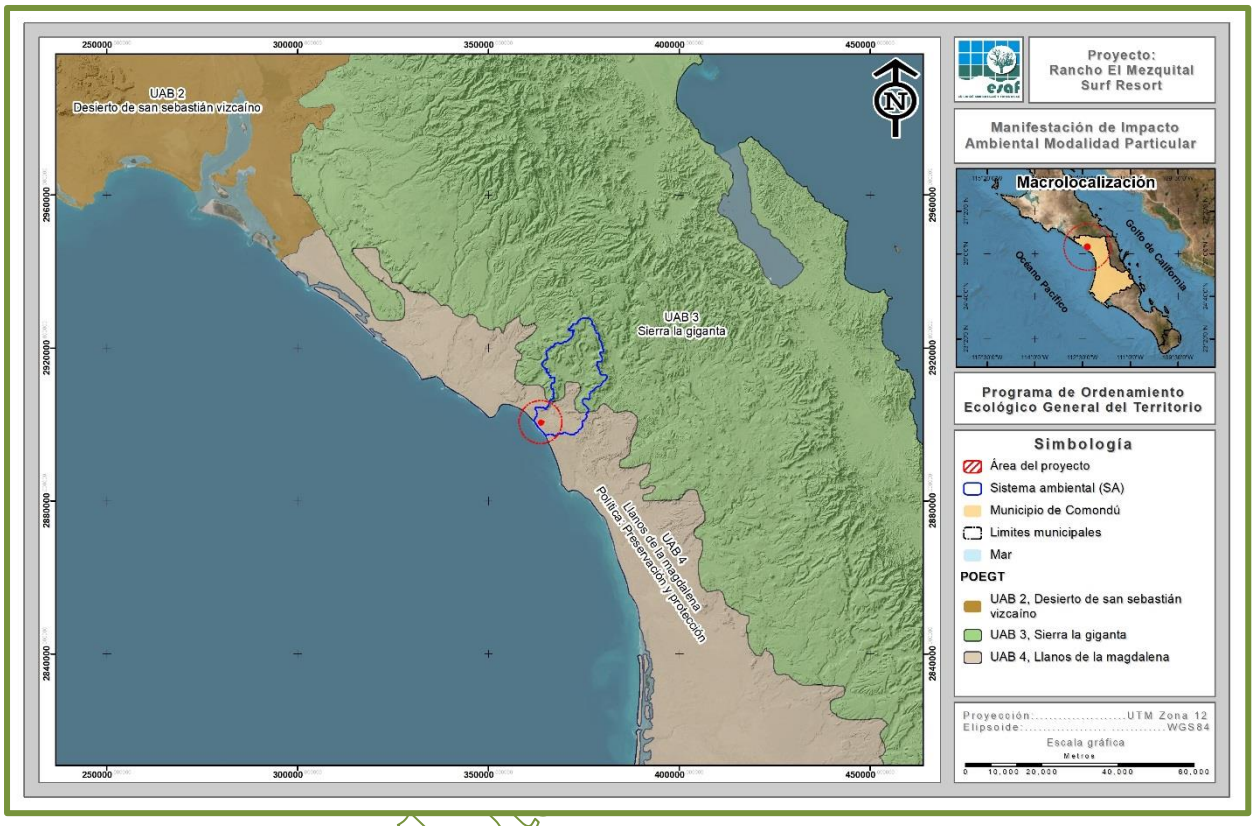


Figura III-1. Ubicación del Proyecto en relación al POEGT.

La política ambiental de esta UAB es la “Preservación y protección”; su Eje Rector del Desarrollo es la “Preservación de flora y fauna”; la actividad coadyuvante del desarrollo es la Minería y Turismo, los proyectos asociados al desarrollo son Forestal.

Tabla III-15. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 5 (POEGT).

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
4	Preservación de Flora y Fauna	Minería y Turismo	Forestal	CFE-SCT	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 19, 20,21, 22, 23, 27, 30 y 44.

Asimismo, el POEGT establece como situación actual de la UAB 4:

4. Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. Muy baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 6.1. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

La UAB 4, establece una serie de estrategias dirigidas a: (I) lograr la sustentabilidad ambiental del territorio (Grupo I); (II) mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana (Grupo II); (III) fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional (Grupo III). Las estrategias incluidas en el Grupo II, relacionada con la Infraestructura y equipamiento urbano y regional, son las que tienen relación directa con el Proyecto en cuestión; a continuación, se presenta la vinculación de éste con dichas estrategias, haciendo evidente la compatibilidad de la obra y actividad que se pretende realizar en la región con el POEGT.

Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el POEGT.

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	A) Preservación	**1**. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. **2**. Recuperación de especies en riesgo. **3**. Conocimiento, análisis y	En atención a estas estrategias, el proyecto propone una dosificación específica de áreas que solamente permitirá el desplante en aquellas

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
		monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	superficies que sean necesarias para el desarrollo del proyecto; propone además la ejecución de actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, para ser utilizadas en actividades de revegetación dentro del mismo predio. De las especies de flora silvestre registradas en la superficie solicitada para el proyecto, se identificó a *Lophocereus schottii* en la categoría de Protección especial (Pr), como medida de mitigación sobre el recurso flora se realizarán actividades de rescate y reubicación de flora silvestre. Para el caso de fauna silvestre de las 26 especies registradas en la superficie solicitada para el proyecto se identificaron 2 especies enlistadas en la NOM pertenecientes al grupo de los reptiles, correspondientes a las especies: *Urosaurus nigricaudus y Uta stansburiana,* enlistadas en la categoría de Amenazada (A); por lo que en el presente

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
			estudio se ejecutarán actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, en donde se proponen actividades de mitigación de la fauna silvestre, poniendo énfasis en aquellas que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo y la fauna en general.
	B) Aprovechamiento sustentable	**4.-**Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales. **7.**Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales **8.** Valoración de los servicios ambientales	El proyecto no pretende el aprovechamiento de especies o recursos forestales, ni tampoco el uso de suelos agrícolas o pecuarios; siendo coherente con las estrategias 4, 7 y 8 planteadas en este grupo.
	C) Protección de los recursos naturales	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **10.** Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. **11.** Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua	El proyecto considera la construcción de un Desarrollo Turístico en ecosistemas costeros, en donde el recurso agua potable será suministrada por medio de proveedores autorizados, por lo que no se extraerá agua del acuífero correspondiente, ni de alguna presa administrada por la CONAGUA, de manera

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
		(CONAGUA). **12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	que no se contravenga con las estrategias 9, 10 y 11. El proyecto propone una dosificación específica de áreas que solamente permitirá el desplante en aquellas superficies que sean necesarias para el desarrollo del mismo; propone además la ejecución de un actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, para ser utilizada en actividades de revegetación dentro del mismo predio en donde se desarrollara el proyecto, así como la ejecución de actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, siendo coherente con lo establecido en la estrategia 12 en cuestión. El proyecto no pretende el uso de agroquímicos, mientras que para el mantenimiento de las áreas de reubicación de especies se utilizarán siempre sustancias autorizadas por CICOPLAFEST, siendo coherentes con la estrategia número 13.

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
	D) Dirigidas a la Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El proyecto no se pretende ubicar en un ecosistema catalogado con fin de restauración o suelos agrícolas, es un área con vocación turística por lo que no contraviene la estrategia 14.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15**. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	El proyecto considera la construcción de un Desarrollo Turístico en ecosistemas costeros, por lo tanto, no implica actividades mineras como las que señalan las estrategias 15 y 15bis.
		15 BIS.- Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	Con respecto a las estrategias 19 y 20, en todo momento se buscará que las actividades derivadas del proyecto, se realicen tratando de afectar en lo mínimo la integridad de los ecosistemas, así como proponer medidas para la reducción de factores causantes de cambio climático y que además contribuyan a un desarrollo ambiental sustentable.
		19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	
		20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático,	El proyecto es congruente con las estrategias 21, 22 y 23 ya que con el desarrollo del proyecto se fomenta el

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
		promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. **21**. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo **22**. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional **23**. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	desarrollo turístico de la zona.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	C) Agua y saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El proyecto consiste en la construcción de un Desarrollo Turístico, por lo tanto, no contraviene con lo estipulado en las estrategias 27 y 30 de este grupo.

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
	D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**30.** Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.	
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	B) Planeación del ordenamiento territorial	**44**. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto es de carácter privado, sin embargo, para su construcción se requerirá de mano de obra de la región y materiales e insumos de la zona, por lo que, se contribuirá con el desarrollo económico de la región.

Tal como fue mencionado, el propio POEGT, indica que éste será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, de lo cual se puede entender que dicho Instrumento va dirigido a la actuación de las dependencias del Gobierno Federal, debiendo vincular y hacer congruentes las disposiciones del POEGT con los diversos Planes y programas que al efecto se emitan.

Considerando lo anterior, y teniendo en cuenta que el proyecto consiste exclusivamente en la construcción y operación de un desarrollo turístico en ecosistemas costeros, se está en condición de determinar que no todas las Estrategias y Acciones consideradas para la UAB 4 “Llanos de la Magdalena” en la cual se inserta le son aplicables dada su naturaleza. Sin embargo, el proyecto es completamente congruente y alineado con las estrategias y acciones que sí le son vinculantes de acuerdo al propio POEGT.

Consulta Pública

III.7. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO A NIVEL ESTATAL O MUNICIPAL

A nivel estatal o municipal no existen programas de ordenamiento general del territorio publicados que puedan ser vinculados con el proyecto.

III.8. PLAN DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO

No existe un Plan Director de Desarrollo Urbano en el municipio de Comondú y específicamente la superficie en donde se pretende desarrollar el proyecto no cuenta con algún ordenamiento en materia de planeación urbana.

III.9. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CUALQUIER ÍNDOLE

El proyecto no se ubica dentro de algún Área Natural Protegida de cualquier índole, la más cercana al mismo es el ANP Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, ubicada a 49.39 km., al noroeste del proyecto, tal como se muestra en la siguiente figura.

Consulta Pública

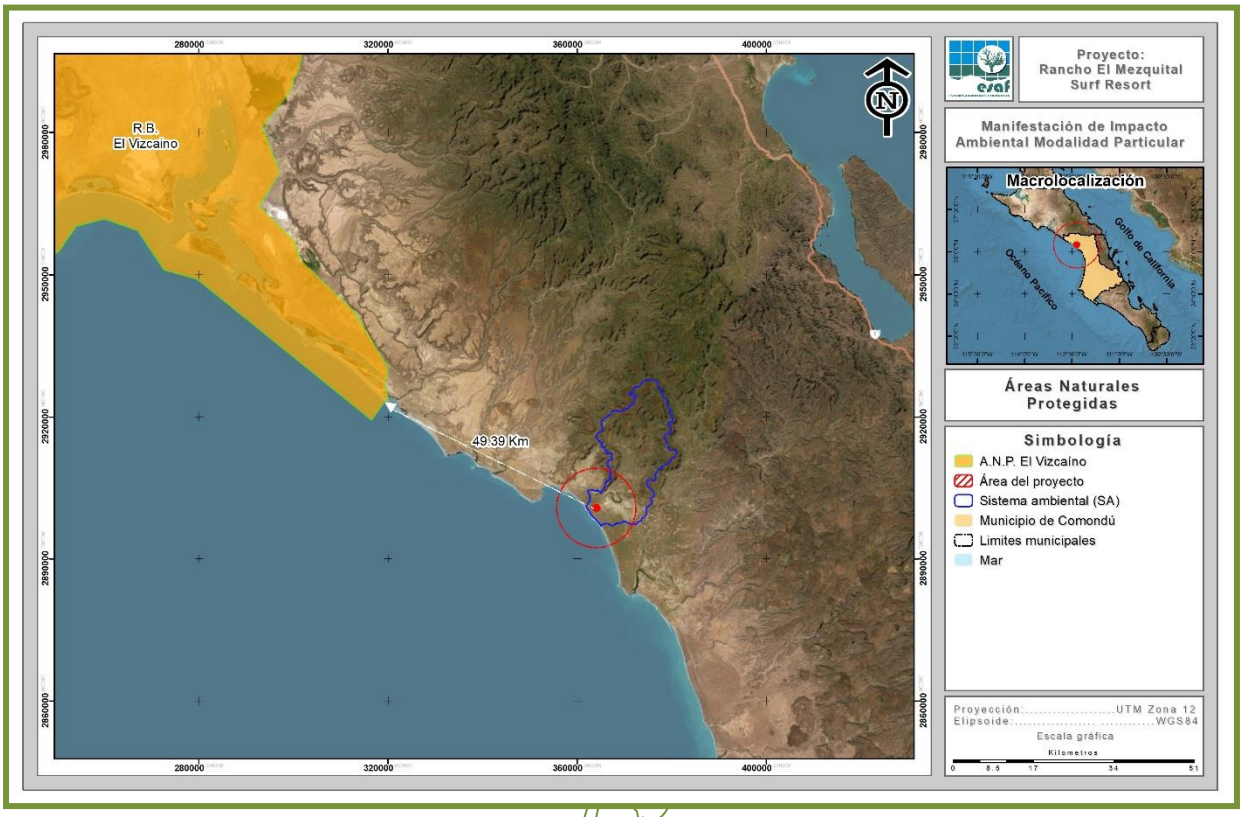


Figura III-2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas.

III.10. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Tabla III-17. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-O15-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. 4.1.1. Las personas que pretendan hacer uso del fuego, con excepción de fogatas, deberán presentar un Aviso de Uso del Fuego en el formato establecido como Anexo 1 a la autoridad municipal, entregando una copia a la autoridad agraria correspondiente, de conformidad a lo establecido en el numeral 4.2. 5.3.1. La SEMARNAT, la Comisión, la SAGARPA,	Para el caso específico de la ejecución del proyecto, no se pretende hacer uso del fuego. En caso extremo, se utilizarán fogatas para calentar comida por parte de la gente que labore en el predio; ante esta situación se dará cumplimiento a los apartados 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6 y 5.3.7. En todo momento se atenderá lo que marque la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado tal como lo marca el apartado 7.1 de la citada norma.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
la CONANP, los Gobiernos de los Estados y los Municipios conforme al ámbito de su competencia, definirán los sitios y épocas en que se restrinja el uso de fogatas, con base en el riesgo de incendios forestales en la localidad. Las restricciones aplicables se indicarán con letreros visibles en los accesos y poblados más cercanos a las áreas forestales y sitios de recreación. 5.3.2. En caso de que el fuego se salga de control, y se propague a la vegetación circuncidante, el usuario y la autoridad deberán seguir el procedimiento establecido en el numeral 4.1.7. 5.3.3. Las fogatas deberán realizarse en áreas desprovistas de vegetación, para evitar la propagación del fuego. 5.3.4. Previos a la realización de la fogata, se deberá remover el material combustible del lugar, en un radio de al menos dos metros; 5.3.5. El usuario deberá colocar piedras alrededor de la fogata, para evitar que el material en combustión ruede y se propague el fuego fuera de la fogata. 5.3.6. La fogata deberá permanecer en todo momento bajo supervisión del usuario, a fin de prevenir que se desprendan chispas o pavesas y se dé inicio a un incendio forestal. 5.3.7. El usuario será responsable de asegurar que la fogata se apague completamente para lo cual podrá utilizar agua y/o tierra. La autoridad correspondiente y/o el propietario del terreno, procurarán proveer de utensilios y materiales para apagar las fogatas adecuadamente. 7.1. La vigilancia del cumplimiento de la presente	

Consulta Pública

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Norma corresponde a la SEMARNAT, a través de PROFEPA y a la SAGARPA, así como a los gobiernos de los estados, Gobierno del Distrito Federal, y autoridades municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.	
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.	**Flora** De acuerdo con los recorridos de campo que se realizaron en la superficie del proyecto se identificó una especie correspondiente a *Lophocereus schottii* la cual se encuentra categoría de Protección especial (Pr). Considerando lo anterior se contará con medidas de prevención y mitigación para minimizar los efectos que se tendrán sobre la vegetación, señalando de manera general las siguientes: ✓ Delimitar las superficies autorizadas para cambio de uso de suelo, antes de dar inicio con la remoción de vegetación. ✓ Ejecución de un programa de rescate y reubicación de flora silvestre. **Fauna** De acuerdo con los recorridos que se realizaron por el AP, 2 de ellas se encuentra enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pertenecientes al grupo de los reptiles y correspondientes a las especies *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana,* las cuales se encuentran en la categoría de Amenazada (A). Derivado de la información anterior, con la ejecución de las actividades del proyecto se

Consulta Pública

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	afectarán los patrones de distribución actual, principalmente, ya que la fauna se desplazará hacia las áreas aledañas que no serán afectadas por el proyecto, en donde se encuentren zonas con vegetación conservada y/o sitios de protección que permitan la sobrevivencia de los ejemplares, misma situación que se ha venido generando en el transcurso de los últimos años, por el creciente desarrollo de actividades antrópicas cerca de la zona. Es importante resaltar que la totalidad de las especies registradas son de amplia distribución en la península y en la región noroeste de México y Estados Unidos de América, además de ser especies de rápido desplazamiento, sin embargo, con la finalidad de afectar en lo mínimo las condiciones y distribución de la fauna silvestre, se ejecutarán una serie de medidas, dentro de las cuales se contemplan las siguientes: ✓ Ejecución de un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. ✓ Ejecución de actividades de amedrentamiento que favorezcan el desplazamiento de la fauna silvestre, ✓ Aplicación del reglamento interno para evitar afectaciones a la fauna silvestre. ✓ Prohibir la captura, molestia y/o cacería de fauna silvestre, entre otras. En el capítulo VI del presente documento se presentan la totalidad de las medidas a

Consulta Pública

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	ejecutar para flora y fauna, así como la ficha descriptiva de cada una de ellas.
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer las condiciones bajo las cuales se evaluará el cumplimiento de los automotores materia de la presente Norma, respecto de los límites de emisiones máximas permisibles establecidas en las tablas 1, 2, 3 y 4. Los Gobiernos Estatales, del Distrito Federal o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes operarán y/o autorizarán la operación de los centros de verificación y en su caso de las Unidades de Verificación.	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, así como de la construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma. De la misma manera, durante la etapa de operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el proyecto serán, en su mayoría, propiedad de los propietarios del desarrollo, por lo tanto, estos se encargarán de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, así como de la construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la

Consulta Pública

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Gobierno del Distrito Federal y los gobiernos de los estados, operarán, aprobarán y/o autorizarán la operación de centros de verificación de emisiones vehiculares. Los propietarios o conductores de los automotores materia de la presente Norma deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los centros de verificación de emisiones vehiculares autorizados y/o unidades de verificación acreditadas, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.	necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma. De la misma manera, durante la etapa de operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el proyecto serán, en su mayoría, propiedad de los propietarios de las casas, por lo tanto, estos se encargará de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos	En atención esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, así como de la construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y

Consulta Pública

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
motorizados en circulación y su método de medición. La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en db(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación: PESO BRUTO VEHICULAR (KG) / LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A) Hasta 3,000 — 86 Más de 3,000 y hasta 10,000 — 92 Más de 10,000 — 99 La Secretaría de Comunicaciones y Transportes así como los Gobiernos de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.	moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruidos contemplados en dicha norma. De la misma manera, durante la etapa de operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el mismo serán, en su mayoría, propiedad de los propietarios del desarrollo, por lo tanto, estos se encargarán de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente. Esta norma oficial mexicana se aplica en la	Ninguna de las etapas del proyecto considera alguna fuente fija que pueda ser considerada en esta norma y que por lo tanto, pueda rebasar los límites máximos permisibles de emisión de ruido. Sin embargo, en todo momento se tendrá en consideración la presente norma.

Consulta Pública

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así como los Estados y en su caso los Municipios, son las autoridades competentes para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.	

III.11. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra fuera de un AICA, la más cercana es el AICA Oasis La Purísima y San Isidro ubicada a 20.70 km al sureste del proyecto, tal como se muestra en la siguiente figura.

Consulta Pública



Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana.

III.12. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS *(RHP)*

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra formando parte de la RHP conocida como La Purísima, tal como se muestra en la siguiente figura.

Consulta



Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP La Purísima.

A continuación, se presenta la caracterización de esta Región hidrológica prioritaria La Purísima con el objetivo de identificar la principal problemática que presenta y vincular aquella que tiene relación con el desarrollo del proyecto.

Estado(s): Baja California Sur **Extensión**: 3,746.15 km^2

Polígono: Latitud: 26°39'00" a 25°48'36"

Longitud: 112°27'00" a 111°35'00"

Recursos hídricos principales: a) lénticos: manantiales Paso Hondo, Ojo de Agua, San Miguel, San José de Comondú, San Javier, ojos de agua San Isidro y La Purísima, presa El rey y, b) lóticos: arroyos temporales.

Consulta

Limnología básica: cuenca de la Purísima y Mezquital Seco (4,996 km^2). Cuerpos de agua permanentes (de 0.15 a 2.70 km^2).

Geología/Edafología: suelos de tipo Regosol, Vertisol, Yermosol y Litosol.

Características varias: clima muy seco semicálido con lluvias en invierno. Temperatura media anual de 18-24ºC. Precipitación total anual hasta 200 mm.

Principales poblados: Pasó Hondo, Ojo de Agua, San Miguel, Comondú, La Purísima.

Actividad económica principal: agricultura intensiva.

Biodiversidad: tipos de vegetación: matorral sarcocaule, sarco-crasicaule y palmares. La flora de esta región corresponde a la subflora de las planicies de Magdalena y comprende las especies dominantes de *Bursera laxiflora*, *Cercidium peninsulare*, *Esenbeckia hartmanii*, *Fouquieria peninsularis*, *Jatropha cinerea*, *Lycium brevipes*, *Machaerocereus gummosus*, *M. eruca*, *Mammillaria peninsularis*, *Opuntia comonduensis*, *O. cholla*, *Pachycereus pringlei*, *Pereskiopsis porteri*, *Phragmites communis*, *Stenocereus thurberi*, *Typha domingensis*. Palmar de *Phoenix dactylifera*, *Prosopis articulata* y *Washingtonia robusta*. Fauna característica: de moluscos *Anachis hannana*, *Cerithidea albonodosa* (zona litoral), *Semele* (*Amphidesma*) *verrucosa pacifica*; de peces *Awaous banana*, *Bipes biporus*, *Cnemidophorus tigris*, *C. hyperythrus*, *Mugil cephalus*; de reptiles y anfibios *Arizona elegans*, *Coluber flagellum*, *C. lateralis*, *Crotalus enyo*, *C. mitchelli*, *C. ruber*, *C. viridis*, *Gambelia wislizenii*, *Hypsiglena torquata*, *Leptotyphlops humilis*, *Phyllorhynchus decurtatus*, *Pituophis melanoleucus*, *Salvadora hexalepis*, *Urosaurus microscutatus*, *Uta stansburiana*; de aves residentes *Amphispiza bilineata*, *Auriparus flaviceps*, *Calypte costae*, *Campylorhynchus brunneicapillus*, *Carpodacus mexicanus*, el carpintero de Gila *Centurus uropygialis*, *Columbina passerina*, el bolsero cuculado *Icterus cucullatus*, *Polioptila caerulea*, *Tachycineta thalassina*, Zenaida asiatica clara; de aves migratorias *Charadrius wilsonia beldingi*, *Chondestes grammacus*, *Dendroica coronata*, *Fregata magnificens rothschildi*, *Oceanodroma tethys tethys*, *Phaeton rubricauda rothschildi*, *Pheucticus melanocephalus*, *Spizella breweri*,

Consulta Pública

Sterna fuscata crissalis, *Sula dactylatra californica*, *Sula leucogaster brewsteri*, *Troglodytes aedon*, *Tyrannus vociferans*, *Vireo vicinior*, *Wilsonia pusilla*. Endemismo del pez *Fundulus lima*; de aves *Geothlypis beldingi*, *Hylocharis xantusii*. Especies amenazadas: *Accipiter cooperii*, *A. striatus*, *Aquila chrysaetos*, *Bubo virginianus*, *Buteo albicaudatus*, *Falco columbarius*, *F. peregrinus*, *Hylocharis xantusii*, *Icterus cucullatus*, *Melospiza melodia*, *Parabuteo unicinctus*, *Toxostoma cinereum*.

Aspectos económicos: agricultura intensiva y ganadería extensiva con especies introducidas (cabras).

III.12.1. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RHP La Purísima

La siguiente tabla presenta la vinculación del proyecto, con las principales problemáticas identificadas para la RHP La Purísima, considerando las medidas de mitigación propuestas en caso que el proyecto pudiera incrementar esta problemática.

Tabla III-18. Vinculación del proyecto con la problemática identificada en la Región Hidrológica Prioritaria denominada La Purísima.

Problemática	Vinculación
Modificación del entorno: poco modificado.	El presente proyecto se plantea ejecutar en una superficie de 18.347 ha, de las cuales 16.134 ha correspionden a vegetación forestal, para la cual será necesario ejecutara actividades de cambio de uso de suelo, por lo tanto; tomando en cuenta que la superficie de la RHP en cuestión es de 374,615 ha, la modificación del entorno no se verá afectado en gran escala con la ejecución del proyecto debido a la gran extensión de la RHP. Como medida de mitigación se contempla la ejecución de actividades de rescate y reubicación de flora silvestre dentro del mismo terreno, de manera

Consulta Pública

Problemática	Vinculación
	que se permita mitigar los impactos ocasionados a la misma.
Contaminación: no se conoce.	Considerando que el proyecto consiste en un Desarrollo turístico y que para poder ofertar los servicios el área debe mantenerse en las mejores condiciones, quedará estrictamente prohibido tirar basura al interior del proyecto y en sus alrededores.
Uso de recursos: sobreexplotación de los recursos hídricos, especies introducidas de cabras.	El abastecimiento de agua se realizará a través de empresas que cuenten con los permisos necesarios para el aprovechamiento de agua, con respecto a la introducción de especies al área del proyecto, dentro del reglamento interno quedará estipulado que no se permitirá la introducción de especies de fauna nocivas con la intención de poder garantizar que la fauna del área no sea desplazada a otras zonas.

III.13. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP)

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra fuera de una RTP, la más cercana a él es: Sierra La Giganta, ubicada a 32.74 km al este del proyecto, tal como se presenta en la siguiente figura.

Consulta Pública

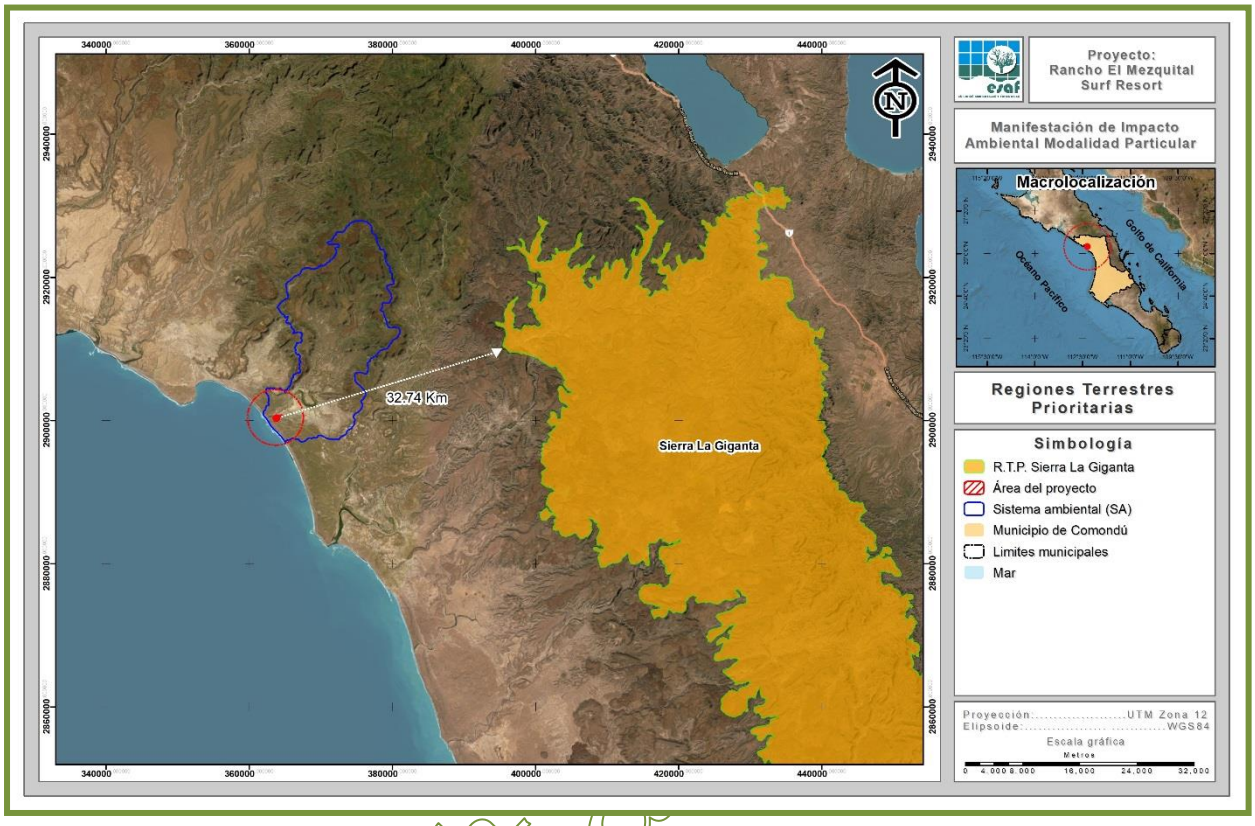


Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana.

III.14. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RMP)

Con respecto a las Regiones marinas prioritarias, el área del proyecto queda fuera de alguna de estas, la más cercana es la denominada Bahía Magdalena y se ubica a 47.98 km., a sureste del proyecto; tal como se muestra en la siguiente figura.

Consulta

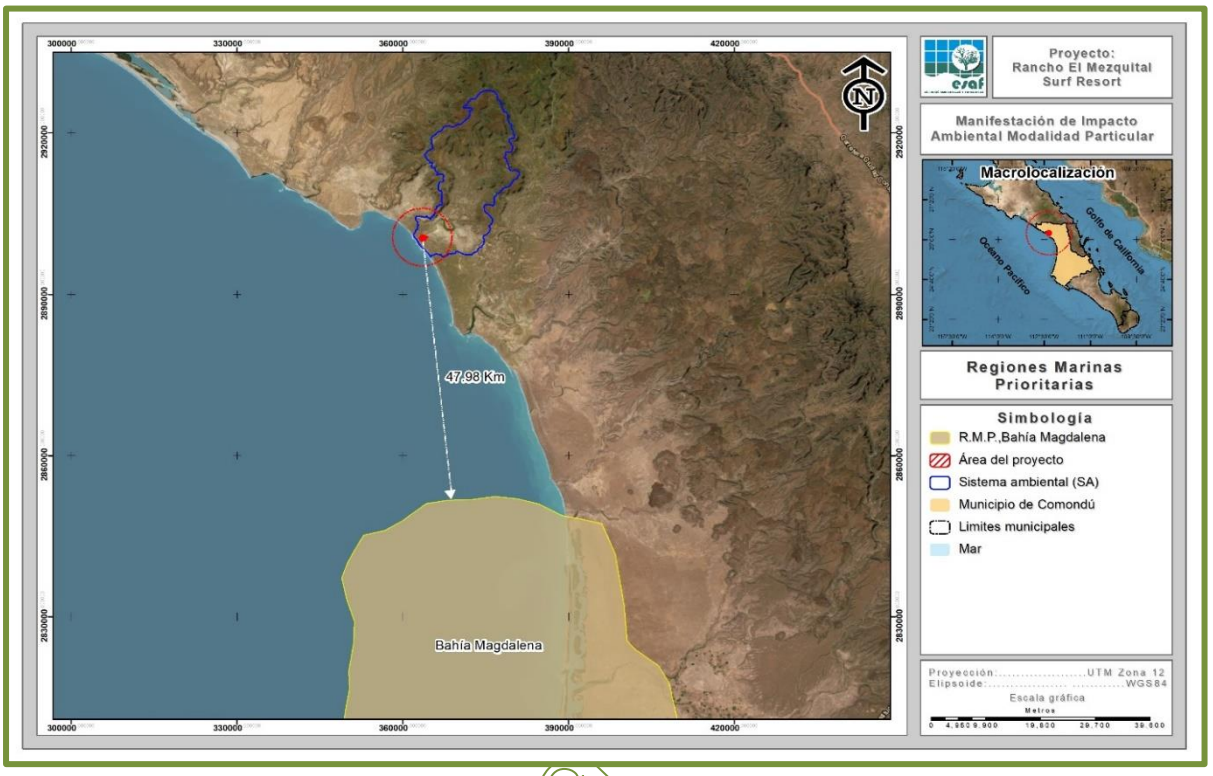


Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP Bahía Magdalena.

III.15. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LOS SITIOS RAMSAR

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra fuera de algún sitio RAMSAR, el más cercano a él es: Humedal Los Comondú, ubicado a 12.16 km al sureste del proyecto, tal como se muestra en la siguiente figura.

Consulta

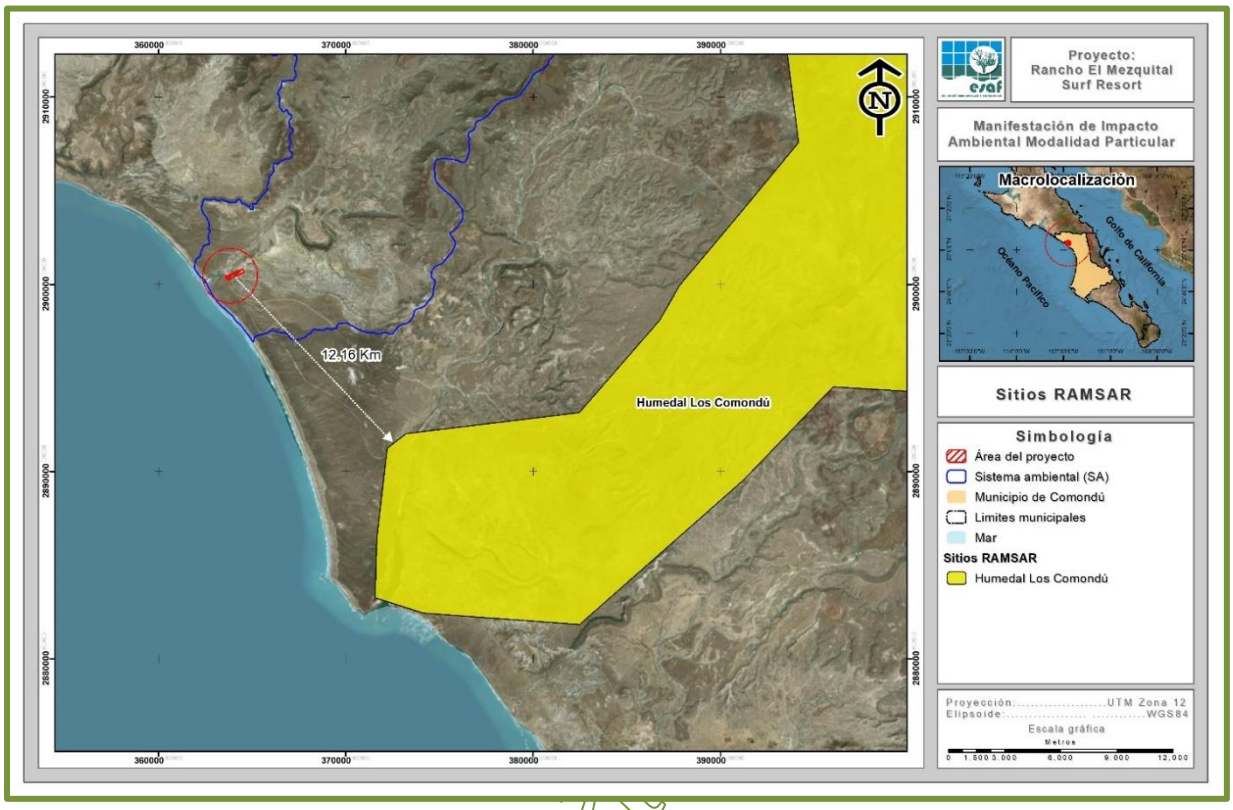


Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR.

Consulta

INDICE

INDICE ..... **i**
INDICE DE TABLAS ..... **ii**
INDICE DE FIGURAS ..... **vi**
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO. **1**
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO **1**
IV.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA. **10**
IV.2.1. Medio Físico 10
IV.2.1.1. Clima 10
IV.2.1.2.Suelos 20
IV.2.1.3. Geología 30
IV.2.1.4. Fisiografía 37
IV.2.1.5. Topoformas 41
IV.2.1.6. Hidrología 43
IV.2.2. Medio Biótico 57
IV.2.2. Vegetación 57
IV.2.2.1. Usos de Suelo y/o vegetación a nivel SA 57
IV.2.2.1.1. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel SA 58
IV.2.2.1.2. Metodología del muestreo de campo a nivel SA 61
IV.2.2.2. Usos de suelo y vegetación a nivel AP 109
IV.2.2.2.1. Resultados de la zonificación de vegetación 109
IV.2.2.2.2. Metodología utilizada para el levantamiento de la información de campo 112
IV.2.2.2.3. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel área del proyecto 136
IV.2.3. Fauna silvestre 164
IV.2.3.1. Fauna a nivel SA 164
IV.2.3.1.1. Análisis de fauna silvestre a nivel SA 180
IV.2.3.1.2.Metodología del muestreo de campo 181
IV.2.3.1.3.Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA 184
IV.2.3.2. Fauna a nivel AP 205
IV.2.3.2.1. Metodología 206
IV.2.3.2.2. Confiabilidad del tamaño de muestra en el área del proyecto 209
IV.2.3.2.3. Resultados 216
IV.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL SA DEL PROYECTO **229**
IV.3.1. Demografía 229

Consulta Pública

IV.3.2. Salud 231
IV.3.3. Educación 233
IV.3.4. Empleo 234
IV.3.5. Vivienda y servicios 236
IV.3.6. Vías de comunicación 238
IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 239
IV.4.1. Metodología 239
IV.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA 241
IV.4.3. Síntesis del inventario 245

INDICE DE TABLAS

Tabla IV-1. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur. 10
Tabla IV-2. Superficie de ocupación por tipo de clima que se registra en el SA definido para el proyecto 11
Tabla IV-3. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica más cercana al área del proyecto. 14
Tabla IV-4. Datos de temperatura que se registra en la estación meteorológica más cercana al área del proyecto. 15
Tabla IV-5. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 1990 al 2020. 17
Tabla IV-6. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el SA definido para el proyecto. 21
Tabla IV-7. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la superficie del SA. 23
Tabla IV-8. Distribución de los tipos de roca en el SA. 31
Tabla IV-9. Superficie de ocupación por tipo de topoforma que se desarrolla en el SA. 41
Tabla IV-10. Usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en el SA. 59
Tabla IV-11. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA. 63
Tabla IV-12. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA. 66
Tabla IV-13. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación Frankenia – Fouquieria, que se desarrolla en el SA. 70
Tabla IV-14. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Maytenus – Lycium que se desarrolla en el SA. 71
Tabla IV-15. Parámetros ecológicos para la caracterización de la asociación vegetal. 80
Tabla IV-16. Riqueza de especies identificada en el Matorral Sarcocrasicaule de neblina Asociación Frankenia - Fouquieria que se distribuye en el SA. 87

Consulta Pública

Tabla IV-17. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral Sarcocrasicaule de neblina Asociación Frankenia – Fouquieria, que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo. 90
Tabla IV-18. Altura y cobertura por especie y por estrato de cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación Frankenia - Fouquieria que se distribuye en el SA. 92
Tabla IV-19. IVI estimado por especie y por estrato del Matorral Sarcocrasicaule de neblina Asociación Frankenia - Fouquieria que se distribuye en el SA. 94
Tabla IV-20. Índice de diversidad de Shannon calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación Frankenia - Fouquieria que se desarrolla en el SA. 96
Tabla IV-21. Riqueza de especies identificada en el Matorral Sarcocrasicaule de neblina Asociación Maytenus – Lycium que se distribuye en el SA. 99
Tabla IV-22. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral Sarcocrasicaule de neblina Asociación Maytenus – Lycium, que se distribuye en el SA, separado por estratos. 102
Tabla IV-23. Altura y cobertura por especie y por estrato de cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación Maytenus - Lycium que se distribuye en el SA. 103
Tabla IV-24. IVI estimado por especie y por estrato del Matorral Sarcocrasicaule de neblina Asociación Maytenus – Lycium que se distribuye en el SA. 104
Tabla IV-25. Índice de diversidad de Shannon calculado para el estrato arbustivo del Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación Maytenus – Lycium que se desarrolla en el SA. 105
Tabla IV-26. Superficies por uso de suelo a afectar con el desarrollo del proyecto. . 110
Tabla IV-27. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación para el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Maytenus - Lycium. 114
Tabla IV-28. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación para el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Frankenia - Fouquieria. 114
Tabla IV-29. Intensidad de muestreo utilizada en cada una de las asociaciones del Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el área del proyecto. 118
Tabla IV-30. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Frankenia - Fouquieria que se desarrolla en el área del proyecto. 121
Tabla IV-31. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Maytenus - Lycium que se desarrolla en el área del proyecto. 122
Tabla IV-32. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación. 134

Consulta Pública

Tabla IV-33. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Frankenia - Fouquieria que se distribuye en el área del proyecto. 139
Tabla IV-34. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Frankenia - Fouquieria que se desarrolla en el área del proyecto. 143
Tabla IV-35. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Frankenia - Fouquieria que se distribuye en el área del proyecto. 146
Tabla IV-36.Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Frankenia - Fouquieria que se desarrolla en el área del proyecto. 148
Tabla IV-37. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Frankenia - Fouquieria que se desarrolla en el área del proyecto. 150
Tabla IV-38. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Maytenus - Lycium que se distribuye en el área del proyecto. ... 154
Tabla IV-39. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Maytenus - Lycium que se desarrolla en el área del proyecto. 157
Tabla IV-40. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Maytenus - Lycium que se distribuye en el área del proyecto. ... 159
Tabla IV-41.Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Maytenus - Lycium que se desarrolla en el área del proyecto. 161
Tabla IV-42. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Maytenus - Lycium que se desarrolla en el área del proyecto. 162
Tabla IV-43. Riqueza de especies de aves reportadas para la región donde se ubica el proyecto. 168
Tabla IV-44. Listado de especies de aves enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 173
Tabla IV-45. Riqueza de especies de mamíferos reportados para la región donde se ubica el proyecto. 174
Tabla IV-46. Listado de especies de mamíferos que se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 176
Tabla IV-47. Riqueza de especies de mamíferos reportados para la región donde se ubica el proyecto. 178
Tabla IV-48. Relación de especies de reptiles enlistados en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 179
Tabla IV-49. Riqueza de especies de anfibios reportados para la región donde se ubica el proyecto. 180
Tabla IV-50. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA. 182

Consulta Pública

Tabla IV-51. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA. 185
Tabla IV-52. Riqueza de especies de aves observadas en el SA. 192
Tabla IV-53. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el SA. 193
Tabla IV-54. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA. 194
Tabla IV-55. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SA. 196
Tabla IV-56. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA. 197
Tabla IV-57. Abundancia de especies de aves observadas en el SA. 198
Tabla IV-58. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA. 200
Tabla IV-59. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA. 201
Tabla IV-60. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA. 202
Tabla IV-61. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA. . 203
Tabla IV-62. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA. . 204
Tabla IV-63. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para el monitoreo de la fauna silvestre que se distribuye en el área del proyecto. 207
Tabla IV-64. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el área del proyecto. 210
Tabla IV-65. Riqueza de especies de aves registradas en el área del proyecto. 217
Tabla IV-66. Riqueza de especies de mamíferos observados en el área del proyecto. 219
Tabla IV-67. Riqueza de especies de reptiles observados en el área del proyecto. . 221
Tabla IV-68. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el área del proyecto. 222
Tabla IV-69. Abundancia de Aves observadas en el área del proyecto. 222
Tabla IV-70. Abundancia de especies de mamíferos observados en el área del proyecto. 224
Tabla IV-71. Abundancia de especies de reptiles observados en el área del proyecto. 225
Tabla IV-72. Índice de Shannon calculado para el grupo de aves registradas en el área del proyecto. 226
Tabla IV-73. Índice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos registrados en el área del proyecto. 227
Tabla IV-74. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles registrados en el área del proyecto. 227
Tabla IV-75.Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrollan en el Municipio de Comondú. 234
Tabla IV-76. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto. 245

Consulta Pública

Tabla IV-77. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto. ... 246

INDICE DE FIGURAS

Figura IV-1. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica, Cuenca y Subcuenca. ... 3
Figura IV-2. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto. 5
Figura IV-3. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto. ... 6
Figura IV-4. Cálculo de los flujos hidrológicos cercanos al AP. ... 7
Figura IV-5. Ubicación del proyecto en el contexto del Sistema Ambiental. ... 9
Figura IV-6. Distribución geográfica de los tipos de clima al interior del SA definido para el proyecto. ... 12
Figura IV-7. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al AP. ... 14
Figura IV-8. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al AP. ... 16
Figura IV-9. Ubicación geográfica de los tipos de suelo que se desarrolla en el SA definido para el proyecto. ... 22
Figura IV-10. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la superficie del SA. 23
Figura IV-11. Ubicación geográfica de los tipos de roca presentes en el SA definido para el proyecto. ... 32
Figura IV-12. Clasificación fisiográfica del SA donde se ubica el proyecto. ... 40
Figura IV-13. Sistemas de topoformas identificados en el SA definido para el proyecto. ... 42
Figura IV-14. Ubicación del SA con respecto a la región hidrológica. ... 45
Figura IV-15. Ubicación del SA con respecto a las cuencas hidrológicas. ... 46
Figura IV-16. Ubicación del proyecto con respecto a la cuenca hidrológica Arroyo Mezquital – Arroyo Comondú. ... 49
Figura IV-17. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Arroyo Mezquital. ... 51
Figura IV-18. Ubicación del proyecto con respecto al SA. ... 53
Figura IV-19. Hidrología superficial del SA. ... 54
Figura IV-20. Acuífero en donde se encuentra inmerso el Sistema Ambiental. ... 57
Figura IV-21. Usos de suelo y/o vegetación que se reportan en el SA. ... 60
Figura IV-22. Sitios de muestreo levantados en el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla a nivel SA. ... 64
Figura IV-23. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo. ... 73
Figura IV-24. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo. ... 74

Consulta Pública

Figura IV-25. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas. 75
Figura IV-26. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo. 76
Figura IV-27. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo. 77
Figura IV-28. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo. 78
Figura IV-29. Uso de suelo y/o vegetación, identificado en la superficie del AP. 111
Figura IV-30. Ubicación de los sitios de muestreo realizados en la superficie forestal del AP. 115
Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo. 124
Figura IV-32. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo. 125
Figura IV-33. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas. 126
Figura IV-34. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo 127
Figura IV-35. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo. 128
Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo. 129
Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas. 130
Figura IV-38. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo. 131
Figura IV-39. Región faunística donde se ubica el proyecto. 165
Figura IV-40. Riqueza de fauna silvestre a nivel regional. 167
Figura IV-41. Cantidad de especies de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por categoría de riesgo. 167
Figura IV-42. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto. 183
Figura IV-43. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 188
Figura IV-44. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 189
Figura IV-45. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles. 190
Figura IV-46. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA. 193
Figura IV-47. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA. 194

Consulta Pública

Figura IV-48. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA. 195
Figura IV-49. Abundancia de aves registradas en el SA. 199
Figura IV-50. Abundancia de mamíferos registrados en el SA. 200
Figura IV-51. Abundancia de reptiles registrados en el SA. 201
Figura IV-52. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre al interior del área del proyecto. 208
Figura IV-53. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 213
Figura IV-54. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 214
Figura IV-55. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles. 215
Figura IV-56. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el área del proyecto. 217
Figura IV-57. Riqueza de especies de aves registradas en el área del proyecto. 218
Figura IV-58. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el área del proyecto. 220
Figura IV-59. Riqueza de especies de reptiles registrados en el área del proyecto. . 221
Figura IV-60. Abundancia de especies de aves registradas en el área del proyecto. 223
Figura IV-61. Abundancia de especies de mamíferos registrados en el área del proyecto. 224
Figura IV-62. Abundancia de especies de reptiles registrados en el área del proyecto. 225
Figura IV-63. Distribución de la población a nivel Estatal. 229
Figura IV-64. Distribución de la población del Municipio de Comondú. 230
Figura IV-65. Distribución de la población de la localidad de San Juanico. 230
Figura IV-66. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el municipio de Comondú. 232
Figura IV-67. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local. 233
Figura IV-68. Viviendas según servicios disponibles en el Municipio de Comondú. . 237
Figura IV-69. Viviendas que cuentan con servicios básicos a nivel local. 237

Consulta Pública

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El agua que escurre en un río es captada en un área determinada, por lo general por la conformación del relieve; a esta área se le llama cuenca hidrológica (INEGI, 2005). La cuenca hidrográfica es un área fisiográfica delimitada por una línea divisoria conocida como "parteaguas" que une los puntos de mayor elevación del relieve, en donde fluyen corrientes superficiales de agua que desembocan en ríos, lagos, presas o al mar. Está definida por sistemas topográficos (CONAFOR, 2007).

De acuerdo con Jiménez F. y J. Faustino (2003), la cuenca como unidad hidrológica constituye un ámbito biofísico y socioeconómico lógico para caracterizar, diagnosticar, planificar y evaluar los impactos generados por las distintas actividades antropocéntricas, el manejo y uso de los recursos naturales, el análisis ambiental y el impacto global de las mismas actividades; en tanto que la unidad de producción o el sitio específico, puede ser el medio adecuado para implementar el manejo de los recursos; según la vocación de la cuenca y de acuerdo a los sistemas productivos en la dinámica de su entorno ecológico y socioeconómico.

Con el tiempo el enfoque de manejo de cuencas se asocia a temas de gestión ambiental, de ordenación del territorio, de desarrollo regional y de gestión ambiental integrada y, por último, de todas las acciones orientadas al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de una cuenca. Cabe recordar que lo que se debe "manejar" primero no es la cuenca en sí, sino las intervenciones que el ser humano realiza en la misma, considerando el efecto que dichas intervenciones ocasionan en la dinámica de la cuenca (FAO, 2003).

La experiencia en América Central indica que en la mayoría de los casos es preferible iniciar el manejo de cuencas en unidades hidroterritoriales pequeñas como las

Consultaría

subcuencas y microcuencas, sin perder de vista el entorno más amplio que es la cuenca. Las justificaciones se fundamentan en que es más fácil identificar proyectos de interés común, hay posibilidad de manejo inmediato por el interés de los actores locales, las condiciones más homogéneas de la población y de los problemas biofísicos, menor costo relativo de los proyectos, más facilidad para la organización, concertación y coordinación (Jiménez F. y J. Faustino, 2003).

Atendiendo lo anterior, el proyecto en su totalidad se encuentra ubicado en la Región Hidrológica No. 3 (RH-3) denominada Baja California Suroeste (Magdalena) con una superficie total de 28,235.481 km^2 (2´823,548.1 ha). Esta Región Hidrológica se constituye por las siguientes cuencas: A (Arroyo Caracol - Arroyo Candelaria), B (Arroyo Venancio - Arroyo Salado) y C (Arroyo Mezquital - Arroyo Comondú), en donde el proyecto se encuentra inmerso en esta última, la cual comprende una superficie de 4,967.674 km^2 lo que es equivalente a 496,767.4 ha, siendo de esta manera que la cuenca se considera muy grande en comparación con la superficie total del proyecto, por lo que, se optó por realizar una clasificación de la cuenca a nivel de subcuencas, teniendo con esto que el área del proyecto queda inmersa en la subcuenca “Arroyo Mezquital”, tal como se presenta en la siguiente figura.

Consulta Pública

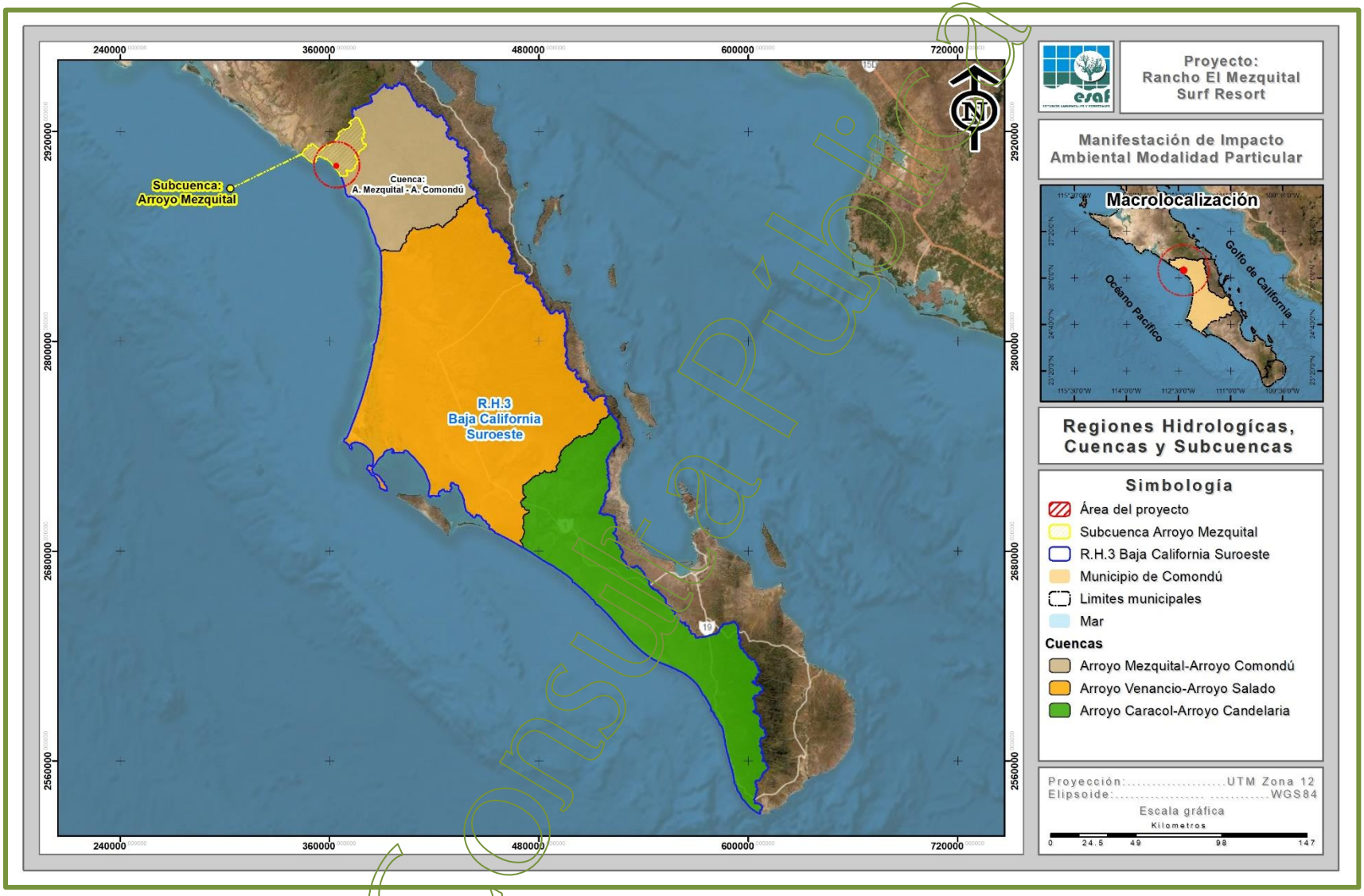


Figura IV-1. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica, Cuenca y Subcuenca.

Consulta Pública

Como se observa en la figura anterior, la subcuenca hidrológica aún se considera demasiado grande para ser utilizada para el análisis de las condiciones físicas y biológicas que interactúan con el Área del Proyecto (AP), además de considerar que los patrones de escurrimiento no confluyen hacia un mismo punto.

Por lo tanto, para la delimitación del área de estudio donde queda inmerso el proyecto, se consideró necesario llevar a cabo una delimitación de la misma, con base en parámetros técnicos, tal como se presenta a continuación:

1. Parteaguas. Utilizando curvas de nivel generadas con el programa global Mapper V18.00, se creó un modelo digital de elevación el cual permitió determinar los parteaguas de las áreas aledañas al AP (Figura IV-2).
2. Escurrimientos superficiales. Mediante información proveniente del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) de Antares (INEGI, 2021), se identificaron los principales escurrimientos del área como soporte para la delimitación final del Sistema Ambiental (SA) (Figura IV-3), y posteriormente realizar un detalle hidrológico en la zona cercana al AP (Figura IV-4).

Consulta Pública

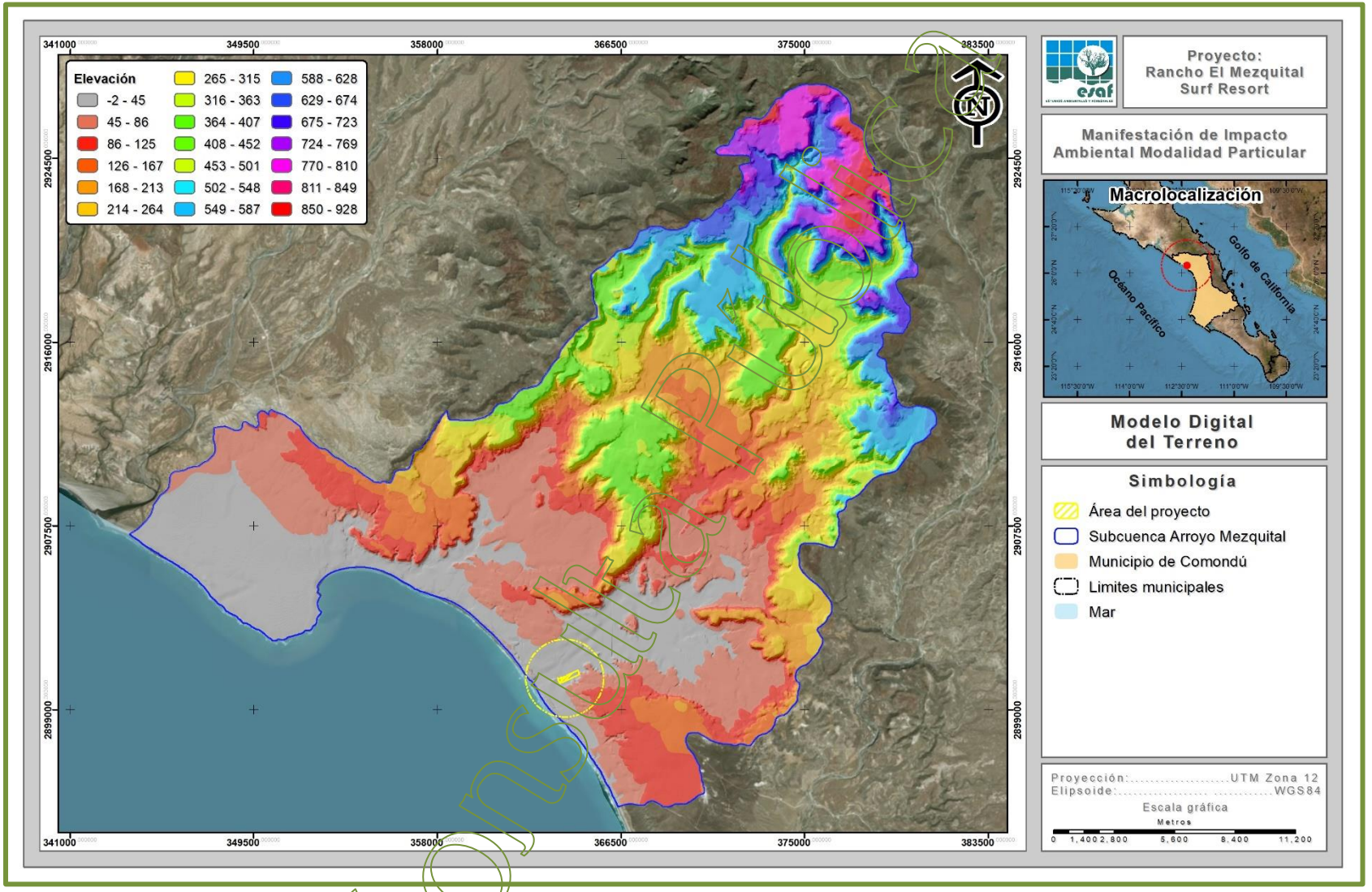


Figura IV-2. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

Consultor Público

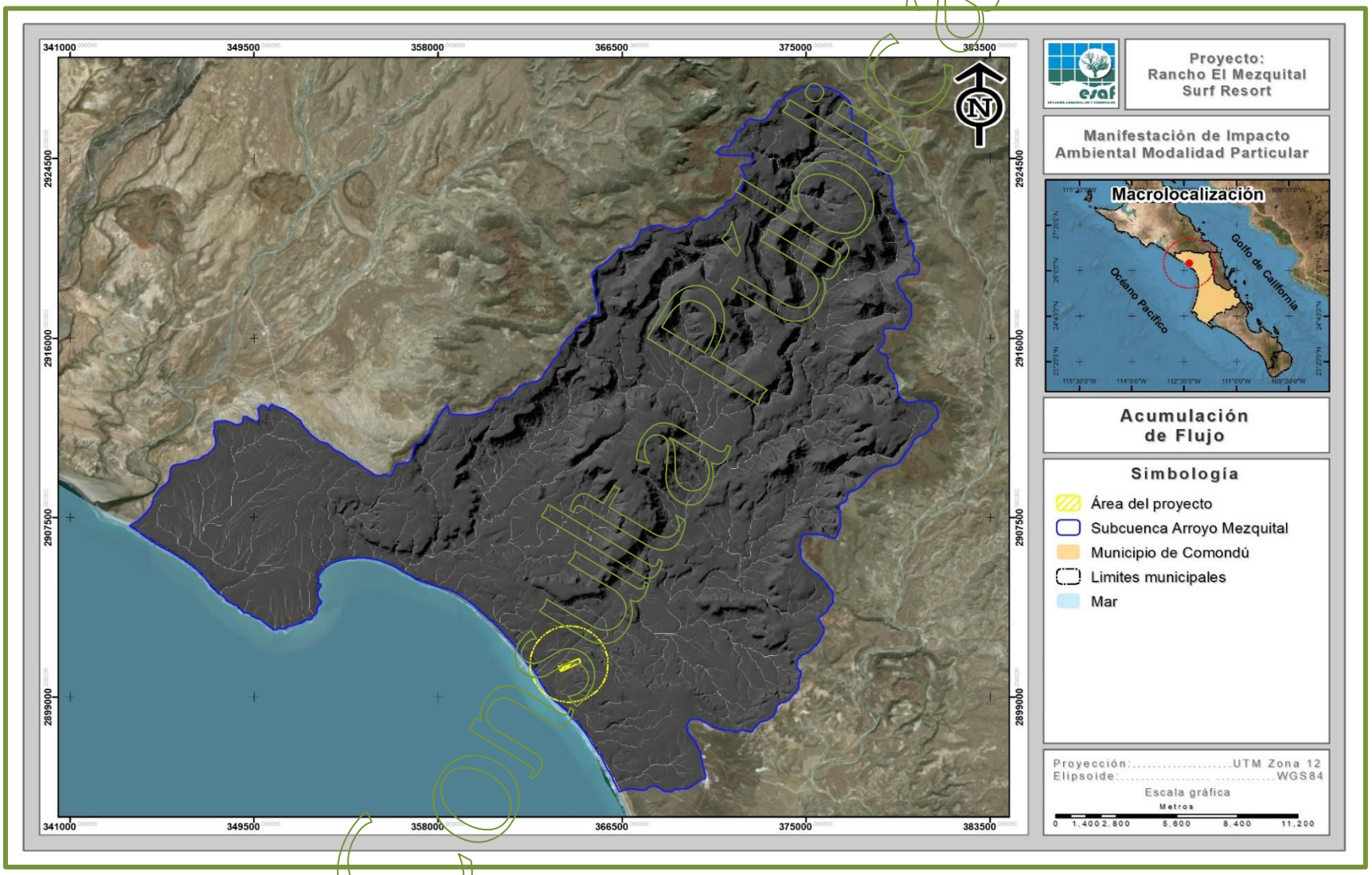


Figura IV-3. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

Consulta Pública

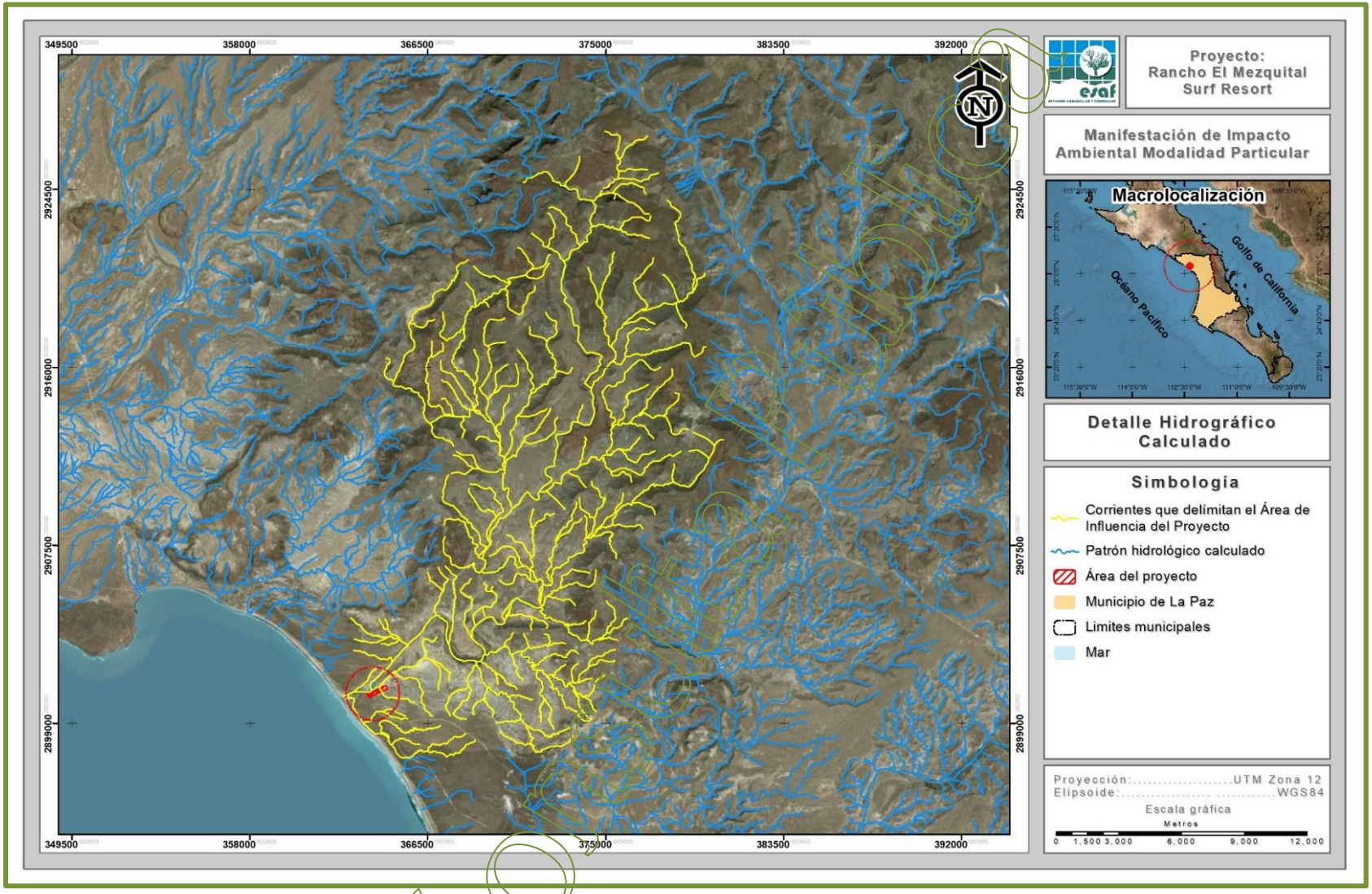


Figura IV-4. Cálculo de los flujos hidrológicos cercanos al AP.

Delimitación de áreas. Una vez obtenidos los escurrimientos se procedió a delimitar el SA siguiendo el patrón de drenaje de los mismos y las curvas de nivel, tomando en cuenta que los escurrimientos superficiales presenten dirección de acumulación de flujos hacia una misma zona.

Presentación del Sistema Ambiental (SA) definido para el proyecto

Con base en el ejercicio anterior el proyecto queda inmerso dentro del SA que se muestra en la Figura IV-5. Dicho SA ocupa una superficie total de 33,562.148 ha. El área donde se pretende llevar a cabo el proyecto se ubica en la parte baja de la misma, que es donde mayor cantidad de actividad turística se está generando dada su cercanía con las costas del Océano Pacífico para la práctica del surf.

Consulta Pública

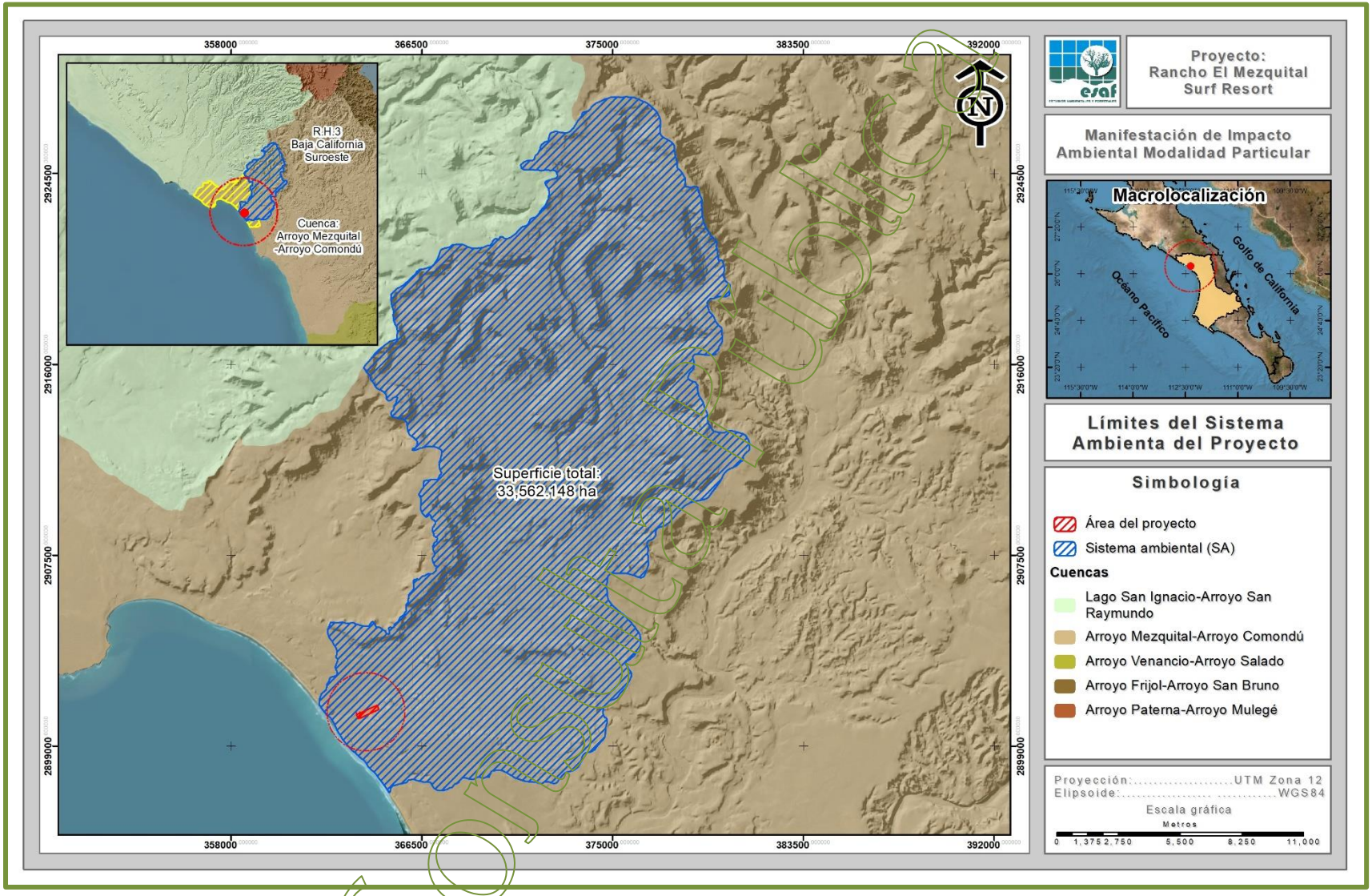


Figura IV-5. Ubicación del proyecto en el contexto del Sistema Ambiental.

IV.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA.

IV.2.1. Medio Físico

IV.2.1.1. Clima

Nuestro país tiene una gran diversidad de climas, el característico de la Región Noroeste es el de seco semicálido con temperaturas extremas y de baja precipitación. Específicamente el clima de la Península de Baja California está influenciado por su posición geográfica, las condiciones orográficas locales y los procesos de variabilidad climática de gran escala. El territorio del Estado está atravesado por una serranía, por lo cual se presentan climas diferentes entre la costa del Golfo y la del Océano Pacífico (INEGI, 1995).

En la parte sur de la Península de Baja California, el clima presenta muchas variantes debido a su posición con respecto al resto de la República Mexicana. Aunado a lo anterior está el factor topográfico, ya que el relieve de la Península consiste en cadenas montañosas que se suceden unas a otras en dirección meridional, recorriéndola, en toda su longitud, conservándose siempre muy próximas al litoral del Golfo de California (INEGI, 1995).

Tabla IV-1. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur.

Tipo o subtipo	% de la superficie estatal
Templado subhúmedo con lluvias en verano	0.94
Semiseco semicálido	0.75
Seco muy cálido y cálido	0.52
Seco semicálido	3.42
Seco templado	2.74
Muy seco muy cálido y cálido	29.33
Muy seco semicálido	62.3
FUENTE: INEGI. Carta de Climas, 1:1´000,000.	

Consulta Pública

En la escala del SA bajo análisis, y con base en la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), para las condiciones de la República Mexicana, se reporta la incidencia de dos subtipos de clima que corresponden a: Muy seco semicálido (BWhs(x') y Muy seco cálido (BW(h')hs(x')), la superficie de ocupación de cada uno de ellos se presenta en la siguiente tabla, mientras que su ubicación geográfica se muestra en la Figura IV-6 y posteriormente se presenta su descripción.

Tabla IV-2. Superficie de ocupación por tipo de clima que se registra en el SA definido para el proyecto.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	BWhs(x')	Muy seco semicálido	177,749,928.30	17,774.993	52.96
2	BW(h')hs(x')	Muy seco cálido	157,871,556.13	15,787.156	47.04
2	**Total**		**335,621,484.43**	**33,562.148**	**100.00**

Consulta Pública

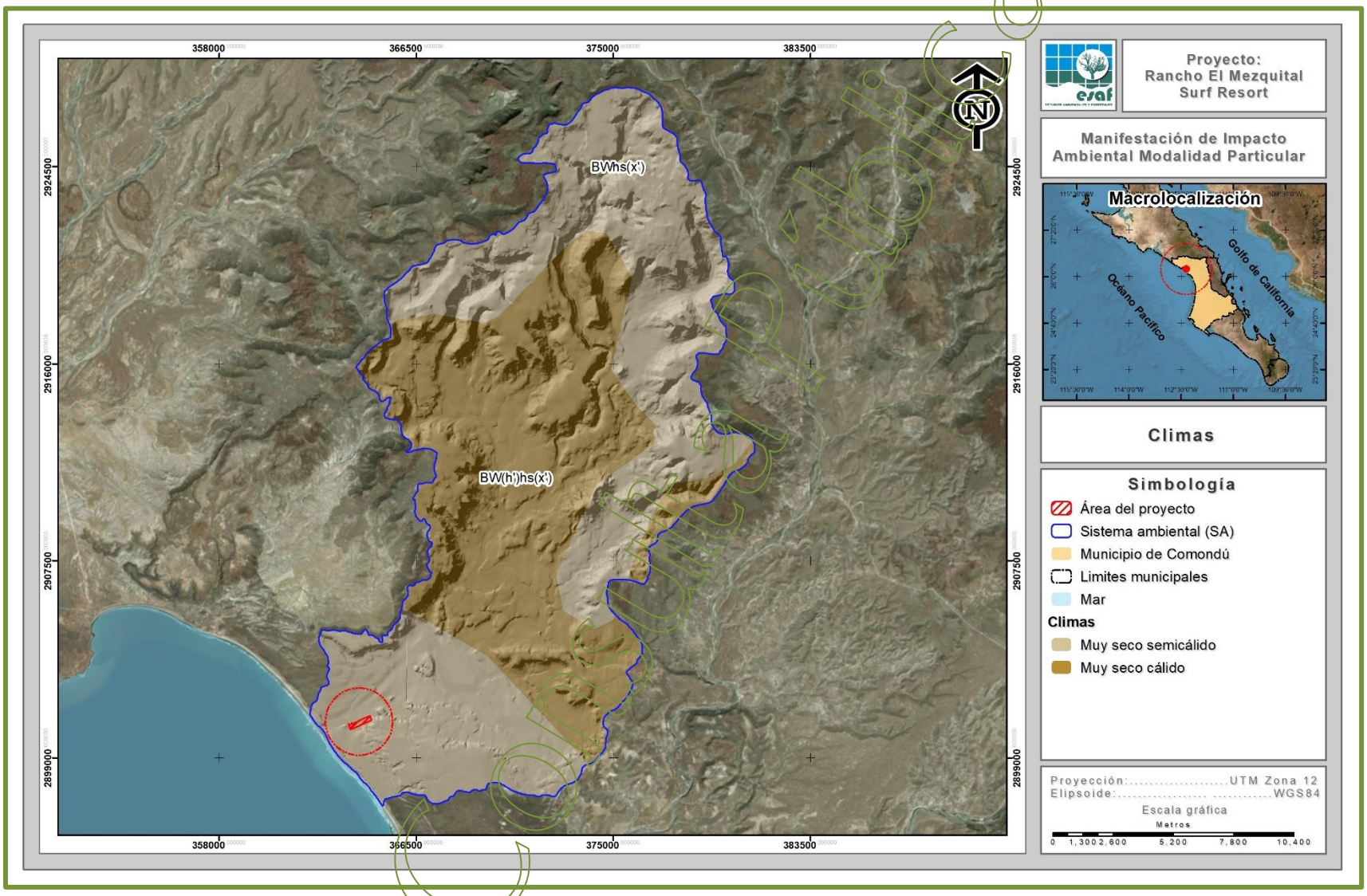


Figura IV-6. Distribución geografica de los tipos de clima al interior del SA definido para el proyecto.

Muy seco semicálido (BWhs(x´)). Es un clima que por sus características es considerado como muy árido, semicálido, con temperaturas entre 18° y 22°C, una temperatura del mes más frío menor a 18°C, temperatura del mes más caliente mayor a 22°C; y con lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.

Al interior del SA este tipo de clima se distribuye en dos franjas ubicadas una en la parte alta y otra en la parte baja del mismo, en su conjunto ocupan una superficie de 17,774.99 ha que representa el 52.96% de la superficie total del SA y es el tipo de clima característico de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto.

Muy seco cálido (BW(h')hs(x')). Este tipo de clima corresponde al grupo de los muy seco cálido; presentan una temperatura media anual mayor a los 22ºC, con una temperatura del mes más frio mayor a los 18ºC, régimen de lluvias de invierno y un porcentaje de lluvias invernales menor a 36%. Este tipo de clima se distribuye en la parte media del SA ocupando una superficie de 15,787.16 ha que representa el 47.04% de la superficie total del mismo.

Para la descripción de la precipitación y temperatura que se registra en la superficie solicitada para cambio de cambio de uso de suelo se utilizó información generada por el Sistema Meteorológico Nacional, apoyado en las Normales Climatológicas a través de la estación climatológica 3057 San Juanico, Municipio de Comondú, localizada en las coordenadas 26°15´25" Latitud N y 112°28´58" Longitud W, para un periodo de 30 años (1981-2010. Servicio Meteorológico Nacional, 2021).

Precipitación

A nivel SA, tenemos que los meses con mayor precipitación son agosto y octubre con 18.1 y 13.7 mm, respectivamente; mientras que los meses con menor precipitación son mayo, abril y junio con 0.0 para el primer mes y 0.2 mm para los dos siguientes meses, teniendo una precipitación promedio anual de 92.8 mm.

Consulta Pública

Tabla IV-3. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica más cercana al área del proyecto.

PRECIPITACIÓN													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	10.6	8.8	5.8	0.2	0.0	0.2	3	18.1	13.0	13.7	9.2	10.2	92.8
MAXIMA MENSUAL	59.5	48.0	46.0	5.5	0.0	5.0	71.5	110.5	76.0	285.0	44.0	53.0	
AÑO DE MAXIMA	1993	1992	1981	2003	1981	1999	1984	2003	2001	2009	1991	1992	
MAXIMA DIARIA	46.0	35.5	39.0	5.5	0.0	5.0	49.5	70.0	62.0	200.0	43.0	48.0	
AÑOS CON DATOS	29	28	28	27	28	29	29	27	29	27	29	27	

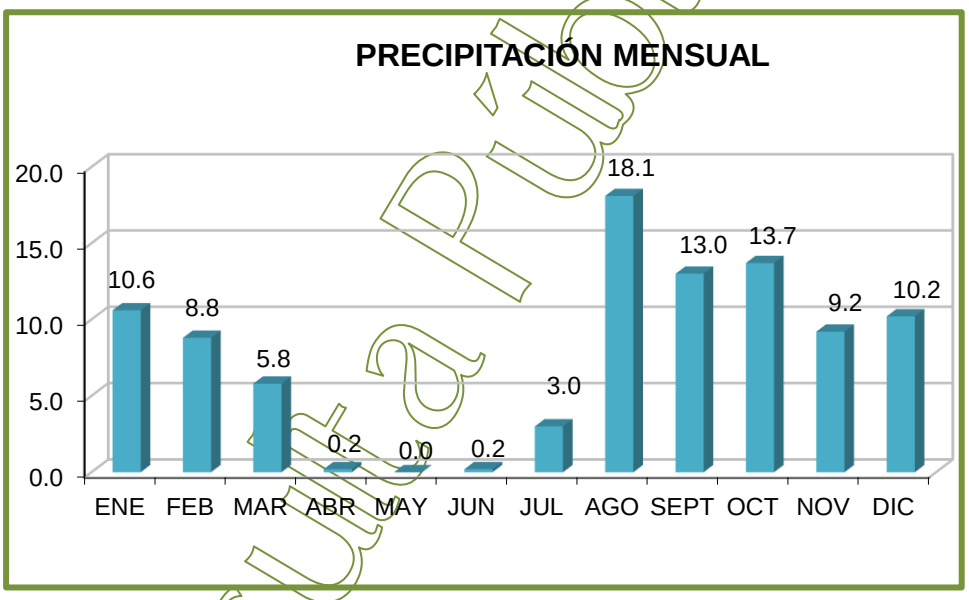


Figura IV-7. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al AP.

Temperatura

En lo que se refiere a temperatura, a nivel SA, se registran las siguientes temperaturas:

Temperatura máxima anual	25.9 °C (La temperatura máxima se encuentra dentro de los 22.8 a los 31.3 °C, siendo el mes de enero el que presenta la temperatura más baja y el mes de septiembre el que presenta la temperatura más alta).

Consulta Pública

Temperatura media anual	19.7 °C (La temperatura media se encuentra dentro de los 15.7 a los 26.1 °C, siendo los meses de enero y septiembre los que presentan la temperatura más fría y la más cálida, respectivamente).
Temperatura mínima anual	13.5 °C (La temperatura mínima oscila dentro de los 8.7 a los 20.9 °C con el mes de enero el más frío y los meses de agosto y septiembre los más cálidos).

Tabla IV-4. Datos de temperatura que se registra en la estación meteorológica más cercana al área del proyecto.

TEMPERATURA MÁXIMA													
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEPT**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	22.8	22.9	23.2	23.4	24.0	25.5	29.3	31.0	31.3	28.5	26.0	23.2	25.9
MAXIMA MENSUAL	26.4	28.7	27.4	27.0	27.4	29.9	34.8	35.2	35.6	33.4	33.8	26.0	
AÑO DE MAXIMA	2010	2009	2010	2005	2009	1987	2099	2009	2009	2008	1986	1981	
MAXIMA DIARIA	31.0	38.0	36.0	38.5	34.0	40.0	39.5	42.0	41.0	38.5	38.0	33.0	
AÑOS CON DATOS	29	28	28	26	28	29	29	27	29	27	29	27	
TEMPERATURA MEDIA													
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEPT**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	15.7	16.0	16.4	17.0	17.9	19.8	24.1	25.9	26.1	22.3	19.0	16.1	19.7
AÑOS CON DATOS	29	28	28	26	28	29	29	27	29	27	29	27	
TEMPERATURA MÍNIMA													
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEPT**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	8.7	9.2	9.7	10.6	11.7	14.1	18.8	20.9	20.9	16.0	12.0	8.9	13.5
MÍNIMA MENSUAL	6.1	6.5	7.2	7.0	9.8	11.0	13.6	17.4	18.8	12.2	8.2	6.0	
AÑO DE MÍNIMA	2006	2008	2008	1997	2002	1991	1981	2001	1988	2002	2000	2001	
MÍNIMA DIARIA	0.0	1.5	3.5	1.0	6.0	7.5	9.0	13.0	12.5	7.5	3.5	1.5	
AÑOS CON DATOS	29	28	28	26	28	29	29	27	29	27	29	27	

Consulta

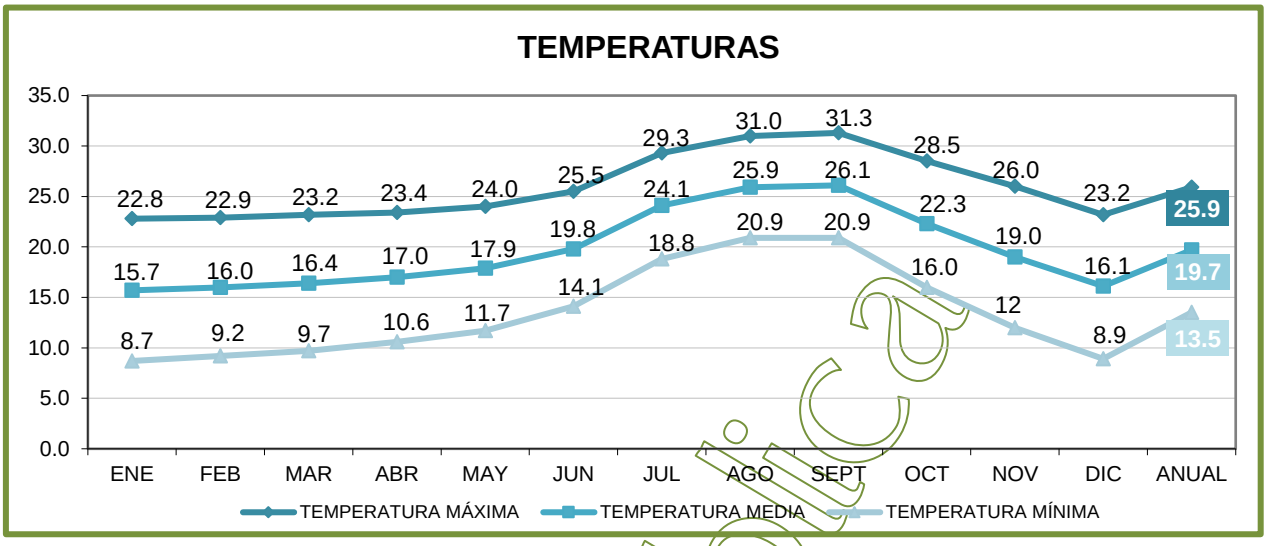


Figura IV-8. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al AP.

Eventos meteorológicos extremos

Baja California Sur presenta una probabilidad de 0.46 al año de que un ciclón tropical entre a tierra, y una probabilidad de 0.97 al año de que el centro de ese fenómeno natural pase a 200 millas náuticas (370 km) de sus costas. La porción sur de la Península es la más afectada, si tomamos en cuenta que el 26% de los ciclones que recurvan en el territorio nacional afectan a Baja California Sur (CONAGUA, 2006).

El análisis de datos históricos de huracanes en el Pacífico Tropical durante el período 1949-2001 muestra que en promedio se generan 14 ciclones en esta región cada año, siendo 1992 el año en que ocurrió el mayor número (28 ciclones). Alrededor de un 52% de las tormentas tropicales pasan a categoría de huracán, esto es, alcanzan una velocidad de viento por arriba de los 117 km/h (CONAGUA, 2008).

Los ciclones generalmente mantienen su trayectoria sobre el mar y sólo cerca del 22% afectan las costas del sur de la península de Baja California. Aproximadamente 7 ciclones alcanzan el rango de huracán cada año, pero únicamente se han registrado 11 huracanes de categoría 5 en los 51 años analizados, de los cuales sólo Linda en 1997 cruzó por la

Consulta Pública

zona comprendida dentro de un círculo con radio de 500 km con centro en Cabo San Lucas.

Los meses en los cuales son más frecuentes las perturbaciones tropicales son julio, agosto y septiembre, sin embargo, el mes en el cual Baja California Sur se ve más afectada es septiembre.

Entre los huracanes que en los últimos 30 años han impactado más el sur de la Península de Baja California se encuentran: Doreen (1977) de categoría 1 y Juliette (2001) de categoría 4; Irah (1973) de categoría 2, Paul (1982) de categoría 2, Lidia (1993) de categoría 4 y Fausto (1996) de categoría 3; Liza (1976) de categoría 4, Newton (1986) de categoría 1, Paine (1986) de categoría 2, Ismael (1995) de categoría 1 e Isis (1998) de categoría 1, Kiko (1989) de categoría 3, Henriette (1995) de categoría 2, Marty (2003) de categoría 2, Ignacio (2003) de categoría 3, John (2006) de categoría 3 y Henriette (2007) de categoría 2, Jimena (2009) de categoría 4, Dora (2011) de categoría 4, Paul (2012) categoría 2, Norbert (2014) categoría 2, Odile (2014) categoría 4, Depresión tropical No. 6 (2015) y Blanca (2015) categoría 4, Tormenta tropical Javier (2016), Tormenta Tropical Lidia (2017), Tormenta Tropical Bud (2018), Depresión Tropical Sergio (2018), Lorena de categoría 1 (2019), Depresión Tropical 4-E, Genevieve de categoría 1 y Depresión Tropical Hernán (2020) (CONAGUA, 2021), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-5. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 1990 al 2020.

Año	Nombre	Categoría	Lugar De Entrada a Tierra	Estados Afectados	Período	Vientos KM/H
2020	Depresión Tropical Hernán	DT	4 km al sur de Los Frailes	GRO., MICH., COL., JAL., NAY., SON. Y B.C.S.	21 - 28 de Ago	75/95
	Genevieve	H1	170 km al sur de Cabo San Lucas, B. C. S.	MICH., COL., JAL., NAY y B.C.S.	20 - Ago	90/100
	Depresión Tropical 4-E	DT	170 km al sur de Cabo San Lucas, B. C. S.	MICH., COL., JAL., NAY y B.C.S.	20 - Ago	90/100

Consulta Pública

Año	Nombre	Categoría	Lugar De Entrada a Tierra	Estados Afectados	Período	Vientos KM/H
2019	Lorena	H1	Región de la Bahía de los Muertos, a 10 km al este-sureste de la población de San Juan de Los Planes, B.C.S.	GRO., MICH., COL., JAL., NAY., SIN., B.C.S y SON.	17 al 22 de Sept.	140/165
2018	Sergio	DT	75 km al este de Punta Abreojos, B.C.S.	B.C.S. y SON.	29 Sept.- 12 de Oct.	70/85
	Bud	TT	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	9-15 de Junio	75/95
2017	Lidia	TT	Cabo San Lázaro	B.C.S.	29 Agosto- 3 Sept.	100/120
2016	Newton	H1	Cd. Constitución, B.C.S.	B.C.S.	4-7-Sept.	120
	Tormenta tropical Javier	TT	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	7-9-Agosto	85
2015	Depresión tropical No 6	DT	Laguna San Ignacio, B.C.S.	B.C.S., B.C. y SON.	21-sep	75
	Blanca	H4	Isla Santa Margarita, B.C.S.	B.C.S. y B.C.	8 - 9 junio	95
2014	Odile	H4	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. y Sonora	13 - 16 Sept.	250
	Norbert	H3	Punta Baja, B.C.	B.C.S. y B.C.	5 - 9 Sept	110
2012	Paul	H2	15 Km. al Suroeste de Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	30 Oct. – 04 Nov.	150
2011	Dora	H4	No tocó tierra, su mayor acercamiento fue 245 km de Cabo San Lázaro, B.C.S.	B.C.S., Sinaloa, Jalisco, Colima y Nayarit	18 – 24 Julio	250
2010	Georgette	TT	2 Impactos Cabo San Lucas, B.C.S. y Guaymas, Son.	B.C.S. y Sonora	21 – 22 Sept.	85
2009	Patricia	TT	San José del Cabo, B.C.S.	B.C.S.	11 – 14 Oct.	95
	Olaf	TT	Puerto Cortés, B.C.S.	B.C.S.	1 – 4 Oct.	75

Consulta Pública

Año	Nombre	Categoría	Lugar De Entrada a Tierra	Estados Afectados	Período	Vientos KM/H
	Jimena	H4	Cd. Constitución y Santa Rosalía, B.C.S.	B.C.S. y Sonora	30 Ago – 4 Sept.	140
2008	Norbert	H4	2 Impactos, Puerto Cortés B.C.S. y Yavaros Son.	B.C.S. y Sonora	3 – 12 Oct.	215
	Lowell	TT	2 Impactos en Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. y Sinaloa	6 – 11 Sept.	95
	Julio	TT	La Aguja, B.C.S.	B.C.S	23 – 26 Agosto	85
2007	Henriette	H2	2 Impactos San José del Cabo, B.C.S., Guaymas, Sonora	B.C.S. y Sonora	30 Ago. - 6 Sept.	140
2006	John	H4	El Saucito, B.C.S.	B.C.S.	28 Ago– 4 Sept.	215
2003	Marty	H2	San José del Cabo, B.C.S. y Bahía San Jorge, Son.	B.C.S., Sinaloa y Sonora	18 – 24 Sept.	160
	Ignacio	H2	Noroeste de la Bahía de La Paz	B.C.S.	22 - 27 Agosto	165
2001	Juliette	H1	4 impactos BCS (2), Son, BC.	BCS, Son, BC	21 Sep – 2 Oct	140
2000	Miriam	TT	Los Cabos, BCS.	BCS, Sin, Nay	15 – 17 Sep	65
1999	Grez	H1	San José del Cabo, BCS.	Gro, Col, Mich, Jal, Sin, BCS, Son	5 – 9 Sep	120
1998	Frank	TT	Abreojos, BCS.	BCS	6 – 9 Ago	65
	Isis	H1	Los Cabos, BCS y Topolobampo, Sin.	BCS, Sin, Son, Chih	1 – 3 Sep	120
1997	Nora	H1	B. Tortugas, BCS y P. Canoas, BC.	BCS, BC, Son	16 – 26 Sep	140
1996	Fausto	H3	Todos Santos, BCS y San Ignacio, Sin.	BCS, Sin, Jal, Nay, Chih, Col, Son	10 – 14 Sep	140
1995	Henriette	H1	Cabo san Lucas, BCS.	BCS, Sin	1 – 8 Sep	120

Consulta Pública

Año	Nombre	Categoría	Lugar De Entrada a Tierra	Estados Afectados	Período	Vientos KM/H
1993	DT 3e	DT	Los Frailes, BCS.	BCS	27 Jun – 2 jul	55
	Calvin	H2	Manzanillo, Col.	Col, Jal, Mich, Nay, Sin, BCS, Oax, Gro	4 – 9 Jul	166
	Hilary	H3	Punta Pequeña, BCS.	BCS, Son	17 – 27 Ago	195
1992	Lester	H1	P. Abreojos, BCS; B. Sargento, Son.	BCS, Son	20 – 24 Ago	175
1990	Rachel	TT	Cabo san Lucas, BCS; Los Mochis, Sin.	BCS, Sin	30 Sep – 2 Oct	100
	Kiko	H3	B. Los Muertos, BCS.	BCS	24 – 29 Ago	185
	Raymond	TT	P. Abreojos, BCS; B. Kino, Son.	BCS, Son	26 Sep – 5 Oct	85

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2021.

IV.2.1.2.Suelos

En la Península de Baja California, debido a las características climáticas de aridez, la disgregación, es el proceso de intemperismo físico dominante en la formación de suelos; éste da lugar al agrietamiento y fragmentación de las rocas, que se realiza por factores como la temperatura y el viento entre otros. Se presentan además procesos acumulativos como depositación y adición (INEGI, 1995).

En Baja California Sur los climas que prevalecen son los muy secos semicálidos y cálidos, estos, en interacción con factores tales como el material parental y el relieve han dado lugar a la formación de suelos jóvenes, poco desarrollados, entre ellos las unidades con mayor cobertura son: regosol, yermosol y vertisol.

Cerca del 72% de los suelos de la entidad presentan limitantes físicas, ya sea a cierta profundidad (fases líticas y petrocálcica) o en la superficie (fases gravosas y pedregosas). Además, un 8% tiene restricciones químicas por elevados contenidos de sales solubles; y tan sólo un 20% son profundos, sin limitantes físicas o químicas (INEGI, 1995).

Consulta Pública

Gran parte de este tipo de suelos se han originado principalmente de rocas del tipo de las areniscas, ígneas ácidas y graníticas, cuyo contenido de cuarzo es alto; las areniscas además presentan cantidades considerables de carbonatos. Dichas rocas al ser intemperizadas han generado suelos de textura gruesa o media, de consistencia suelta y muy porosos, por lo que resultan ser de fácil manejo; sin embargo, presentan alta permeabilidad (INEGI, 1995).

En el análisis del SA y tomando como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1:250,000 Serie II (INEGI, 2014), se observa la presencia de seis tipos de suelo; la superficie de ocupación de cada uno se presenta en la siguiente tabla, su ubicación geográfica se presenta en la (Figura IV-9), mientras que su descripción se presenta posteriormente.

Tabla IV-6. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el SA definido para el proyecto.

No.	Clave	Clase	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	RGca	Regosol calcárico	137,058,759.22	13,705.876	40.84
2	VRcr	Vertisol crómico	101,287,647.24	10,128.765	30.18
3	LPeu	Leptosol eútrico	53,101,799.98	5,310.180	15.82
4	PHvr	Phaeozem vértico	30,534,103.90	3,053.410	9.10
5	FLca	Fluvisol calcárico	11,973,656.19	1,197.366	3.57
6	AR	Arenosol	1,665,517.90	166.552	0.50
6		**Total**	**335,621,484.43**	**33,562.148**	**100.00**

Consulta Pública

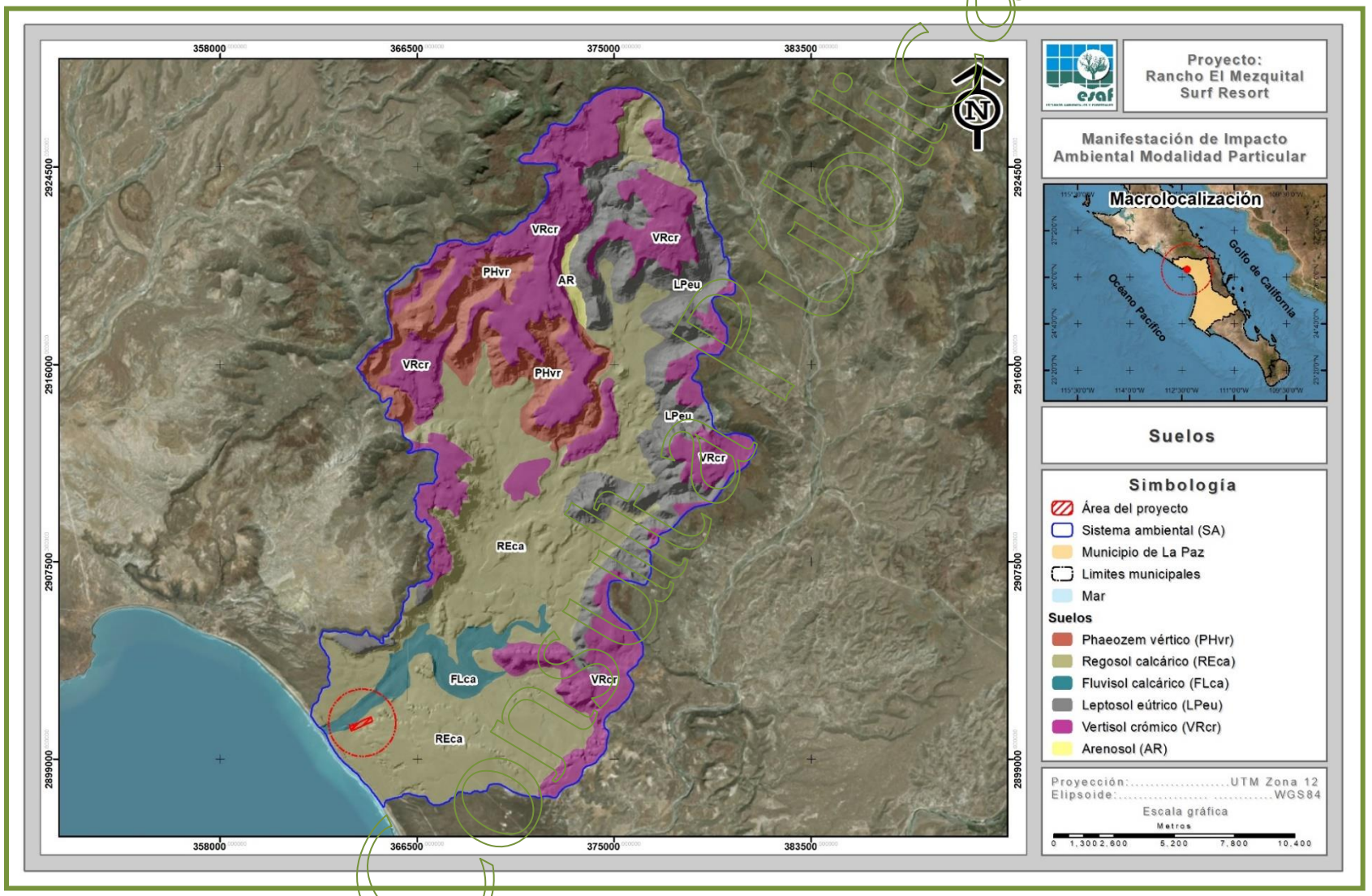


Figura IV-9. Ubicación geográfica de los tipos de suelo que se desarrolla en el SA definido para el proyecto.

Tomando en cuenta los datos obtenidos de la capa de suelos de INEGI y con la finalidad de obtener información para una descripción más precisa del área de estudio, se realizó una descripción aleatoria de cada uno de los suelos que se distribuyen dentro del SA. En la siguiente tabla y figura se presenta la ubicación de los puntos de muestreo que se realizaron y posteriormente se presenta la descripción de cada uno de ellos.

Tabla IV-7. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la superficie del SA.

Perfiles de suelo		
Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	613359	2533448
2	615123	2534884
3	612778	2532879

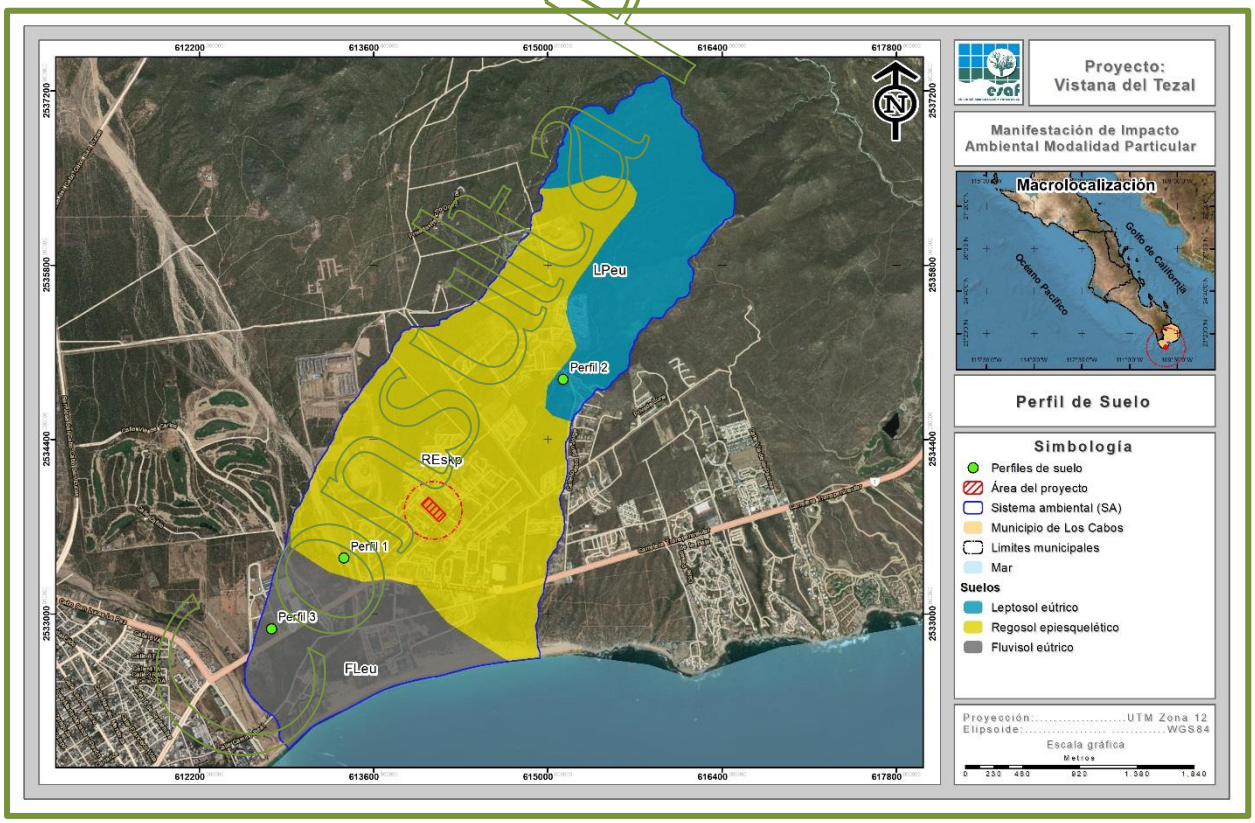


Figura IV-10. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la superficie del SA.

La descripción de cada uno de los tipos de suelo se retomó del documento *Base referencial mundial del recurso suelo. Un marco conceptual para la clasificación,*

correlación y comunicación internacional (FAO,2008).

Regosol calcárico

Los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros GSR. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte *mólico* o *úmbrico*, no son muy someros ni muy ricos en gravas (*Leptosoles*), arenosos (*Arenosoles*) o con materiales *flúvicos* (*Fluvisoles*). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Muchos Regosoles correlacionan con taxa de suelos que están marcados por formación de suelos incipiente tal como: *Entisoles* (Estados Unidos de Norteamérica); *Rudosols* (Australia); *Regosole* (Alemania); *Sols peu évolués régosoliques d'érosion* o aun *Sols minéraux bruts d'apport éolien ou volcanique* (Francia); y *Neossolos* (Brasil).

Descripción resumida de los Regosoles

Connotación: Suelos débilmente desarrollados en material no consolidado; del griego *rhegos*, manta.

Material parental: material no consolidado de grano fino.

Ambiente: Todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas.

Desarrollo del perfil: Sin horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, e.g. debido a la aridez.

El tipo de suelo regosol calcárico, corresponde a un suelo calcáreo cuyo material presenta una fuerte efervescencia con HCl al 10 % en la mayor parte de la tierra fina, o presenta más del 2 % de equivalente en carbonato cálcico, entre 20 y 50 cm desde la superficie;

Consulta Pública

al interior del SA este tipo de suelo es el mejor representativo ocupando una superficie de 13,705.876 ha, que representa el 40.84% de la superficie total del mismo.

Vertisol crómico

Los Vertisoles suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre en la mayoría de los años. El nombre Vertisoles (del latín *vertere*, dar vuelta) se refiere al reciclado interno constante del material de suelo. Nombres comunes locales para muchos Vertisoles son: *suelos negros de algodón*, *regur* (India), *black turf soils* (Sudafrica), *margalites* (Indonesia), *Vertosols* (Australia), *Vertissolos* (Brasil), y *Vertisoles* (Estados Unidos de Norteamérica).

Descripción resumida de los Vertisoles

Connotación: Suelos pesados arcillosos, que se mezclan; del latín *vertere*, dar vuelta.

Material parental: Sedimentos que contienen elevada proporción de arcillas expandibles, o arcillas expandibles producidas por neoformación a partir de meteorización de rocas.

Ambiente: Depresiones y áreas llanas a onduladas, principalmente en climas tropicales, subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con una alternancia clara de estación seca y húmeda. La vegetación clímax es sabana, pastizal natural y/o bosque.

Desarrollo del perfil: La expansión y contracción alternada de arcillas expandibles resulta en grietas profundas en la estación seca, y formación de *slickensides* y agregados estructurales cuneiformes en el suelo subsuperficial. El microrelieve *gilgai* es peculiar de los Vertisoles, aunque no se encuentra comúnmente.

El tipo de suelo correspondiente a vertisol crómico, la mayor parte del horizonte B tiene un matiz de 7.5 YR y una pureza en húmedo mayor de 4, o un matiz más rojo que 7.5 YR; al interior del SA este tipo de suelo se desarrolla en una superficie de 10,128.765 ha,

Consulta Pública

que representa el 30.18% de la superficie total del mismo y es el tipo de suelo característico del área del proyecto.

Leptosol eútrico

Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. Los Leptosoles incluyen los: *Litosoles* del Mapa de Suelos del Mundo (FAO–UNESCO, 1971–1981); subgrupos *Lítico* del orden *Entisol* (Estados Unidos de Norteamérica); *Leptic Rudosols* y *Tenosols* (Australia); y *Petrozems* y *Litozems* (Federación Rusa). En muchos sistemas nacionales, los Leptosoles sobre roca calcárea pertenecen a las *Rendzinas*, y aquellos sobre otras rocas, a los *Rankers*. La roca continua en la superficie se considera no suelo en muchos sistemas de clasificación de suelos.

Descripción resumida de los Leptosoles

Connotación: Suelos someros; del griego *leptos*, fino.

Material parental: Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 porciento (en volumen) de tierra fina.

Ambiente: Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada. Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas.

Desarrollo del perfil: Los Leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente gravillosos. Los Leptosoles en material calcáreo meteorizado pueden tener un *horizonte mólico*.

El tipo de suelo Leptosol eútrico, corresponde a un suelo que tiene una saturación con bases (por NH4OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y *roca continua* o una capa cementada o endurecida,

Consulta Pública

o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de *roca continua* si la *roca continua* comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.

Al interior del SA este suelo se desarrolla en una superficie de 5,310.180 ha que representa el 15.82% de la superficie total del mismo.

Phaeozem vértico

Los Phaeozems acomodan suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Los Phaeozems son muy parecidos a Chernozems y Kastanozems pero están más intensamente lixiviados. Consecuentemente, tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus que, en comparación con Chernozems y Kastanozems, son menos ricos en bases. Los Phaeozems pueden o no tener carbonatos secundarios, pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo. Nombres usados comúnmente para los Phaeozems son: *Brunizems* (Argentina y Francia); *Suelos gris oscuro de bosque* y *Chernozems lixiviados y podzolizados* (antigua Unión Soviética); *Tschernoseme* (Alemania); *Dusky-red prairie soils* (antigua clasificación de Estados Unidos de Norteamérica); *Udoles* y *Alboles* (Taxonomía de Suelos de los Estados Unidos); y *Phaeozems* (incluyendo la mayoría de los antiguos *Greyzems*) (FAO).

Descripción resumida de los Phaeozems

Connotación: Suelos oscuros ricos en materia orgánica; del griego *phaios*, oscuro, y ruso *zemlja*, tierra.

Material parental: Materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos (loess), till glaciario y otros.

Ambiente: Cálido a fresco (e.g. tierras altas tropicales) regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los anos hay alguna percolación a través del suelo, pero también con periodos en los cuales el suelo se seca;

Consulta Pública

tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque.

Desarrollo del perfil: Un *horizonte mólico* (más fino y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre horizonte subsuperficial *cámbico* o *árgico*. La mayor parte del horizonte B tiene un matiz de 7.5 YR y una pureza en húmedo mayor de 4, o un matiz más rojo que 7.5 YR.

El tipo de suelo Phaoezem vértico, es un suelo que tiene un horizonte *vértico* o propiedades *vérticas* que comienzan dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

A nivel SA, este tipo de suelo se desarrolla en la parte noroeste del mismo, ocupando una superficie de 3,053.41 ha que representa el 9.10% de la superficie total del SA.

Fluvisol calcárico

Los Fluvisoles acomodan suelos azonales genéticamente jóvenes, en depósitos aluviales. El nombre *Fluvisoles* puede ser confuso en el sentido de que estos suelos no están confinados solo a los sedimentos de *ríos* (latín *fluvius*, rio); también pueden ocurrir en depósitos lacustres y marinos. Muchos Fluvisoles correlacionan con: *suelos aluviales* (Federación Rusa); *Hydrosols* (Australia); *Fluventes* y *Fluvacuentes* (Estados Unidos de Norteamérica); *Auenböden*, *Marschen*, *Strandböden*, *Watten* y *Unterwasserböden* (Alemania); *Neossolos* (Brasil); y *Sols minéraux bruts d'apport alluvial ou colluvial* o *Sols peu évolués non climatiques d'apport alluvial ou colluvial* (Francia).

Descripción resumida de los Fluvisoles

Connotación: Suelos desarrollados en depósitos aluviales; del latín *fluvius*, rio.

Material parental: Predominantemente depósitos recientes, fluviales, lacustres y marinos.

Consulta Pública

Ambiente: Planicies aluviales, abanicos de ríos, valles y marismas costeras en todos los continentes y en todas las zonas climáticas; muchos Fluvisoles bajo condiciones naturales se inundan periódicamente.

Desarrollo del perfil: Perfiles con evidencia de estratificación; débil diferenciación de horizontes, pero puede haber presente un horizonte superficial diferente. Los rasgos *redoximórficos* son comunes, en particular en la parte inferior del perfil.

El tipo de suelo Fluvisol calcárico, corresponde a un suelo calcáreo cuyo material presenta una fuerte efervescencia con HCl al 10 % en la mayor parte de la tierra fina, o presenta más del 2 % de equivalente en carbonato cálcico, entre 20 y 50 cm desde la superficie; al interior del SA este tipo de suelo se desarrolla en la parte baja del mismo específicamente en el área del Arroyo El Mezquital, ocupando una superficie de 1,197.366 ha, que representa el 3.57% de la superficie total del mismo.

Arenosol

Los Arenosoles comprenden suelos arenosos, incluyendo tantos suelos desarrollados en arenas residuales después de la meteorización *in situ* de sedimentos o rocas ricos en cuarzo, y suelos desarrollados en arenas recién depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playas. Los suelos correspondientes en otros sistemas de clasificación incluyen *Psammentes* de la Taxonomía de Suelos de EUA y los *sols minéraux bruts* y *sols peu évolués* en el sistema de clasificación francés del CPCS (1967). Muchos Arenosoles pertenecen a *Arenic Rudosols* (Australia), *Psammozems* (Federación Rusa) y *Neossolos* (Brasil).

Descripción resumida de los Arenosoles

Connotación: Suelos arenosos; del latín *arena*, arena.

Material parental: No consolidado, en algunos lugares materiales translocados, calcáreos, de textura arenosa; ocurren áreas relativamente pequeñas de Arenosoles sobre rocas silíceas extremadamente meteorizadas.

Ambiente: Desde árido hasta húmedo y per húmedo, y desde extremadamente frio hasta extremadamente cálido; las geoformas varían desde dunas recientes, cordones de playa, y planicies a plateaus muy antiguos arenosos; la vegetación varía desde vegetación de desierto hasta dispersa (principalmente herbácea) hasta bosque ligero.

Desarrollo del perfil: En la zona seca hay poco o ningún desarrollo de perfil. Los Arenosoles en los trópicos per húmedos tienden a desarrollar horizontes eluviales *álbicos* gruesos (con un horizonte *spódico* por debajo de 200 m de la superficie del suelo) mientras la mayoría de los Arenosoles de la zona templado húmeda muestran signos de alteración o transporte de humus, Fierro (Fe) o arcilla, pero demasiado débil para ser de diagnóstico.

A nivel SA este tipo de suelo se desarrolla en una pequeña fracción del arroyo Cañada El Aguajito, ubicado en la parte alta del mismo, ocupando una superficie de 166.552 ha que representa el 0.50% de la superficie total del SA.

IV.2.1.3. Geología

Aun cuando hay divergencia de opiniones respecto al origen de la Península Baja California, según Allison (Allison, 1964), ésta forma parte del eje de cordilleras de América del Norte con rasgos estructurales de orientación noroeste a sureste, asociada al extenso geosinclinal de la costa del Pacífico que evolucionó desde la era Paleozoica.

Las unidades de roca que afloran en el estado de Baja California Sur manifiestan una geocronología que comprende de la era Mesozoica hasta la Cenozoica. Son principalmente ígneas extrusivas e intrusivas, pero también hay metamórficas y sedimentarias (INEGI, 2005).

Con base a la carta geológica escala 1:250,000 (INEGI, 2011), al interior del SA se desarrollan 8 tipos de rocas, la superficie de ocupación de cada una se presenta en la Tabla IV-8 , la ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-11, mientras que su descripción se presenta posteriormente, en orden de mayor a menor superficie.

Tabla IV-8. Distribución de los tipos de roca en el SA.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Q(B)	Basalto	111,566,987.98	11,156.699	33.24
2	Tm(ar)	Arenisca	110,186,351.07	11,018.635	32.83
3	Tm(lu-lm-ar)	Lutita-Limolita-Arenisca	69,487,653.93	6,948.765	20.70
4	Tm(ar-cg)	Arenisca-Conglomerado	24,373,017.27	2,437.302	7.26
5	Q(al)	Aluvial	10,847,997.77	1,084.800	3.23
6	Q(cg)	Conglomerado	7,618,124.93	761.812	2.27
7	Q(Bvb)	Brecha volcánica básica	1,050,021.22	105.002	0.31
8	Q(li)	Litoral	491,330.26	49.133	0.15
8		**Total**	**335,621,484.43**	**33,562.148**	**100.00**

Consulta Pública

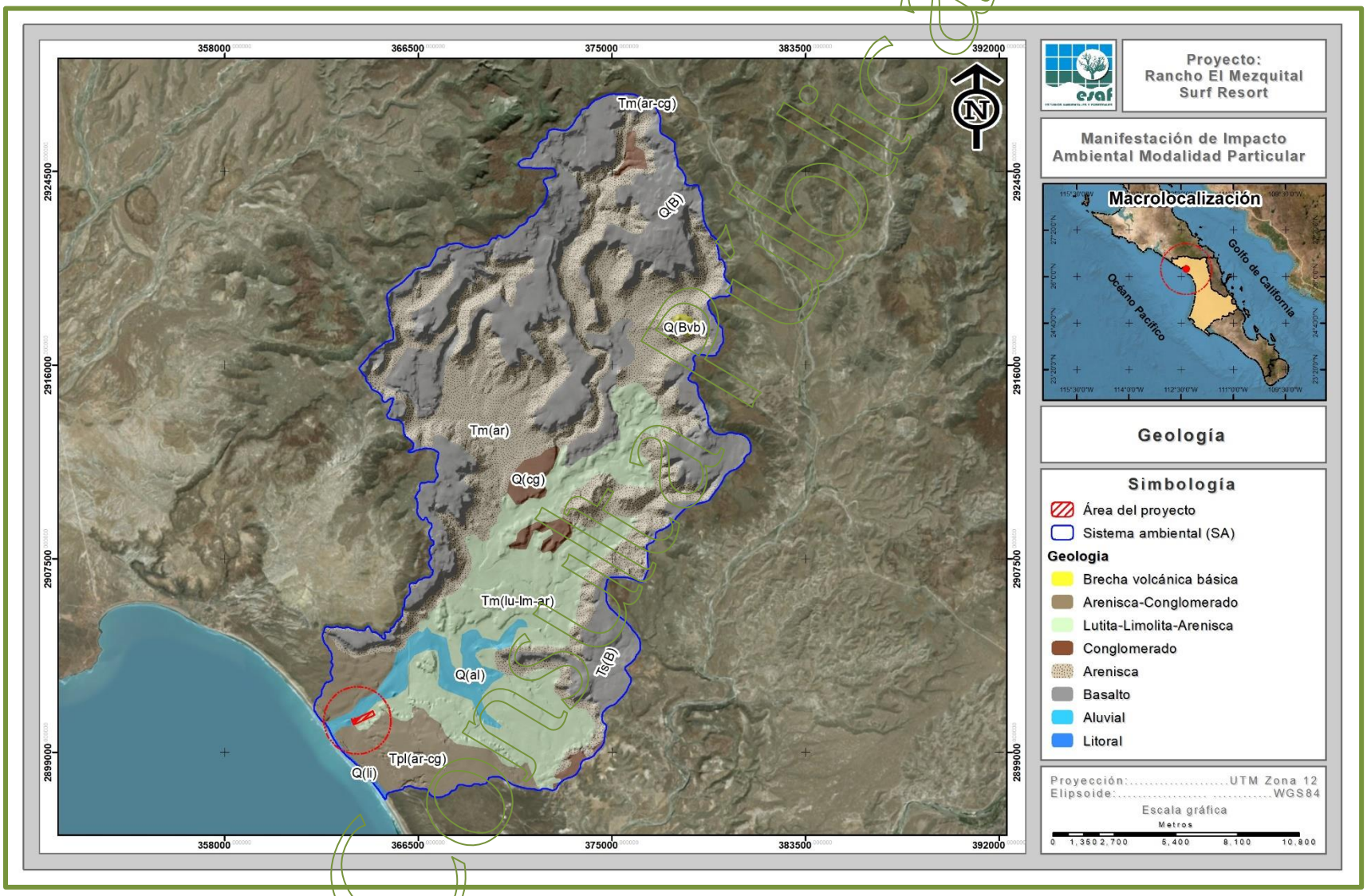


Figura IV-11. Ubicación geográfica de los tipos de roca presentes en el SA definido para el proyecto.

Basalto. El basalto es una roca volcánica compuesta fundamentalmente por plagioclasa cálcica y piroxeno (ortopiroxeno o clinopiroxeno). A nivel de clasificación cae en el mismo campo que las andesitas en el diagrama QAPF, pero se diferencian claramente de éstas por su mayor índice de color (normalmente superior a 35). Los basaltos pueden contener cantidades menores tanto de cuarzo como de olivino o feldespatoides.

Se desarrolla en las partas altas de las elevaciones presentes en el SA, que en su conjunto ocupan una superficie de 11,156.699 ha, que representa el 33.24% de la superficie total del mismo.

Arenisca. La arenisca se constituye en más de 75% de granos de cuarzo. Otros componentes son los feldespatos y la mica clara. El cemento puede constituirse de minerales arcillosos y de granos de cuarzo de diámetro de grano entre 0.002 - 0,063 mm (limo) o de cuarzo de formación nueva o de calcita. El cemento se sitúa en los intersticios entre los granos de cuarzo uniéndolos. A menudo las areniscas contienen minerales pesados de una densidad "d" > 2,85 g/cm^3 como por ejemplo circón, rutilo, turmalina, epidota, estaurolita, sillimanita, cianita, andalucita, apatito, granate, anfíbol, piroxeno y olivino. El estudio del espectro de los minerales pesados puede resultar en la reconstrucción del área fuente de los componentes de la arenisca. Cuanto más larga es la distancia de transporte de los granos, cuanto más madura es la arenisca. El predominio de cuarzo en las areniscas puede reflejar la composición de la roca de partida erosionada y la resistencia alta del cuarzo con respecto a la erosión.

Se desarrolla en las partes bajas de las elevaciones presentes en el SA, ocupando una superficie de 11,018.635 ha, que representa el 32.83% de la superficie total del mismo.

Lutita – limolita – arenisca. La lutita se constituye de granos de tamaños menores de 0.002 mm (barro). Principalmente se compone de minerales arcillosos (grupo de la caolinita, grupo de la montmorillonita, illita), que se forman en el campo sedimentario (de neoformación) y de restos de cuarzo, feldespato y mica. Componentes adicionales son hematita, limonita, calcita, dolomita, yeso y los sulfuros. Son de colores muy variables:

Consulta Pública

gris, verde, rojo, café, negra. Las variedades negras son particularmente ricas en sustancias orgánicas. La lutita es una roca masiva, terrosa, normalmente bien compactada, a menudo porta fósiles, (p.e. foraminíferos, ostracodos, graptolites y trilobites). Muchas lutitas muestran bioturbación es decir una estructura sedimentaria irregular producida por la acción de organismos excavadores al fondo del mar. La limolita es una roca sedimentaria clástica o detrítica. Como su nombre indica, está compuesta principalmente (más de 2/3) de limo, partículas de tamaño definidos como granos de 1/16 - 1/256 mm o de 4 a 8 en la escala phi (φ) de Krumbein. Las limolitas difieren significativamente de las areniscas debido a sus poros más pequeños y una mayor propensión a contener una significativa fracción de arcilla. Aunque a menudo se confunde con lutita, la limolita carece de la fisibilidad y láminas que son típicas de la lutita. Las limolitas pueden contener concreciones. A menos que la roca sedimentaria sea bastante arcillosa, es probable una estratificación que sea oscura y que tiende a superar en ángulos oblicuos no relacionados con el lecho. El mudstone o esquisto es una roca que contiene barro, que es un material que tiene un alcance de limo y arcilla. La limolita se diferencia por tener una composición mayoritaria de limo, no de arcilla. En las areniscas los tamaños granulares de sus componentes varían entre 0.02 y 2 mm. La arenisca se constituye en más de 75% de granos de cuarzo. Otros comunes son los feldespatos y la mica clara. El cemento puede constituirse de minerales arcillosos y de granos de cuarzo de diámetro de grano entre 0.002 – 0.063 mm (limo) o de cuarzo de formación nueva o de calcita. El cemento se sitúa en los intersticios entre los granos de cuarzo uniéndolos. A menudo las areniscas contienen minerales pesados de una densidad "d" > 2.85 g/cm^3 como por ejemplo circón, rutilo, turmalina, epidota, estaurolita, sillimanita, cianita, andalucita, apatito, granate, anfíbol, piroxeno y olivino. El estudio del espectro de los minerales pesados puede resultar en la reconstrucción del área fuente de los componentes de la arenisca. Cuanto más larga es la distancia de transporte de los granos, cuanto más madura es la arenisca. El predominio de cuarzo en las areniscas puede reflejar la composición de la roca de partida erosionada y la resistencia alta del cuarzo con respecto a la erosión.

Se desarrolla de la parte media a la parte baja del SA en la parte central de la misma, ocupando una superficie de 6,948.765 ha, que representa el 20.70% de la superficie total del mismo, una porción del área del proyecto se ubica en este tipo de roca.

Arenisca-Conglomerado: Los suelos de tipo arenisca - conglomerado son arenas y grabas intercaladas; las arenas presentan una granulación de mediana a gruesa y su grado de redondez varía de suvanguloso a subredondeado y están constituidas por cuarzos y feldespato.

Se desarrolla en la parte baja del SA en una superficie de 2,437.302 ha, que representa el 7.26% de la superficie total del mismo.

Aluvial. Acumulación de materiales, que presentan una planta aproximadamente triangular, con la forma de una sección de cono. Los abanicos aluviales se originan sobre todo cuando los ríos o corrientes de alta velocidad reducen repentinamente la misma al penetrar en una región llana; p. ej., cuando un torrente montañoso llega a una llanura. Con el tiempo, pueden unirse abanicos adyacentes y extenderse a muchos kilómetros del frente montañoso.

Este tipo de roca se desarrolla en el Arroyo El Mezquital, ocupando una superficie de 1,084.800 ha que representa el 3.23% de la superficie total del SA.

Conglomerado. Es una roca sedimentaria de tipo detricito formada por cantos redondeados de otras rocas unidas por un cemento. Se distingue de las brechas en que ésta consiste en fragmentos angulares. Ambas se caracterizan porque sus fragmentos constructivos son mayores que los de la arena. Se constituyen de una cantidad mayor de 50% de componentes de un diámetro mayor de 2 mm. Los componentes o fragmentos son redondeados. Los tipos de los fragmentos pueden variar mucho según cual fuese la composición de la zona de erosión suministradora, por ejemplo, conglomerados ricos en guijarros de cuarzo, conglomerados de componentes magmáticos y/o metamórficos, conglomerados de componentes de serpentinita o conglomerados de componentes de caliza. La masa básica amalgamadora igualmente puede variar, puede constituirse de

Consulta Pública

componentes clásticos, pelíticos y arenosos (matriz) y de material de enlace carbonático o silícico (cemento) que es sustituido posteriormente por la roca al solidificares. Los componentes de los conglomerados son transportados por ríos y/o por el mar.

Se desarrolla en tres pequeñas porciones ubicadas dos en la parte central del SA y una en la parte alta del mismo, que en su conjunto ocupan una superficie de 761.812 ha, que representa el 2.27% de la superficie total del SA.

Brecha volcánica básica. Unidad constituida por fragmentos piroclásticos de composición básica dispuestos en pseudoestratos. Los piroclásticos son: bloques, bombas y cenizas. Las brechas presentan color gris oscuro con tonos de rojo. La unidad aflora en la parte noroeste de la zona, en forma de pequeños conos cineríticos sobre los derrames de basaltos.

Se desarrolla en una pequeña porción ubicada en la parte noreste del SA, ocupando una superficie de 105.002 ha, que representa el 0.31% de la superficie total del mismo.

Litoral. La zona costera o litoral, es la zona de transición e interacción entre el ambiente terrestre y el ambiente marino. En esta zona operan los procesos costeros o tienen una gran influencia. La costa incluye tanto la zona de tierra emergida como la zona de aguas poco profundas en las que las olas realizan su actividad, así como las playas y acantilados costeros modelados por las olas, y las dunas costeras.

Los depósitos litorales son principalmente arenas y/o cantos rodados, algunas veces bloques y más raramente limos. El carácter de estos depósitos va a ser controlado prioritariamente por las corrientes costeras y las rocas del lugar. Algunas zonas litorales están constituidas por rocas aflorantes sin ningún revestimiento de sedimentos recientes. Las faunas y floras litorales tienen características especiales, que les permite sobrevivir en un medio constantemente cambiante.

Consulta Pública

Este tipo de roca es el de menor distribución al interior del SA, desarrollándose en la parte baja del mismo en una franja de playa ocupando una superficie de 49.133 ha que representa tan sólo el 0.15% de la superficie total del SA.

IV.2.1.4. Fisiografía

La fisiografía está definida como la descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litosfera, en conjunto con el estudio de la hidrósfera, la atmósfera y la biósfera. (Villota, 1989 citado por Corp. SUNA-HISCA, 1998). Fisiográficamente el estado se encuentra dentro de la denominada Provincia Península de Baja California. Su origen, de acuerdo a la moderna interpretación geológica se atribuye a la emersión de las placas móviles litosféricas que recorre en forma longitudinal el fondo del golfo y que se deslizan en sentidos contrarios lo que ocasiona se amplíe el ancho del Golfo. Los recursos hidrológicos superficiales de la provincia son muy bajos, por lo que las corrientes son efímeras, erráticas y de corta longitud.

De acuerdo a la clasificación del INEGI (1995), fisiográficamente el SA definido para el proyecto, se encuentra en la Provincia Península de Baja California, en las subprovincias Sierra de La Giganta y Llanos de la Magdalena (Figura IV-12).

Específicamente el área del proyecto se ubica en la subprovincia Discontinuidad Llanos de la Magdalena.

Subprovincia Sierra de La Giganta

Es la parte sur de la Cordillera Peninsular; inicia al sureste de la sierra La Libertad, en el estado de Baja California, y llega hasta un poco más al suroeste de La Paz.

Por el oriente tiene como límite al Golfo de California, mientras que en la parte occidental limita con: la discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno, el Océano Pacífico y la discontinuidad Llanos de la Magdalena, esta última marca también su límite sur. En el estado, comprende una superficie de 30,785.36 kilómetros cuadrados, ocupa parte de los municipios de Mulegé, Comondú y La Paz.

Consulta Pública

La Sierra de La Giganta forma parte de la Cordillera Peninsular cuya topografía en el norte, en la costa del Golfo de California y en el sur, dominan las sierras altas con mesetas; y en el occidente, mesetas basálticas con cañadas. Sus cumbres más elevadas se localizan en la parte norte (volcán Las Vírgenes con 1 920 m.s.n.m.) y tiene una progresiva disminución hacia el sur hasta terminar en simples lomeríos (400 m.s.n.m.).

Debido fundamentalmente a las condiciones climáticas, la subprovincia no cuenta con corrientes perennes, sin embargo, las torrenciales pero aisladas lluvias han dado origen a diversas corrientes intermitentes como: San Ignacio, La Purísima, Venancio, Santo Domingo y Arroyo Salado. Todas nacen en la subprovincia, drenan hacia el oeste y cruzan las discontinuidades del Desierto de San Sebastián Vizcaíno y Llanos de la Magdalena, y desembocan en el Océano Pacífico.

Subprovincia Discontinuidad Llanos de la Magdalena

Esta subprovincia, se situa en la parte centro-oeste del estado, limita al norte y al oriente con la subprovincia Sierra de La Giganta; al poniente y al sur con el Océano Pacífico; y al sureste con la discontinuidad Del Cabo. Fisiográficamente tiene estructura con forma de una depresión, cuyos flancos son los antes mencionados. Ocupa una superficie de 16,755.74 kilómetros cuadrados y comprende parte de los municipios de Mulegé, Comondú y La Paz.

Cabe hacer mención que esta región se encuentra por debajo de los 200 m.s.n.m. Su composición litológica es de material clástico sedimentario marino y continental del Cuaternario.

El clima en la discontinuidad es: seco semicálido bordeando la línea de costa, desde el oeste de Cadeje hasta los alrededores de Todos Santos y muy seco cálido desde la corriente Venancio en el norte, a la Ensenada de La Paz y Pescadero en el sur.

La vegetación dominante es el matorral sarcocrasicaule de neblina, en el cual abundan las cactáceas y una de sus características principales es la presencia de gran cantidad

Consulta Pública

de liqúenes, también hay matorral sarcocaule en la parte sur de la discontinuidad y en las áreas de contacto con la Sierra de La Giganta.

Numerosos arroyos bajan a la discontinuidad, provenientes de la Sierra de La Giganta, para integrar un número reducido de arroyos mayores de aguas estacionales, entre los que se encuentran: La Purísima, Venancio, Santo Domingo y Arroyo Salado. En la llanura, cuyos rasgos son muy uniformes, hay gran número de playas de diversos tamaños, que en época de aguas se convierten en praderas y lagos someros.

Consulta Pública

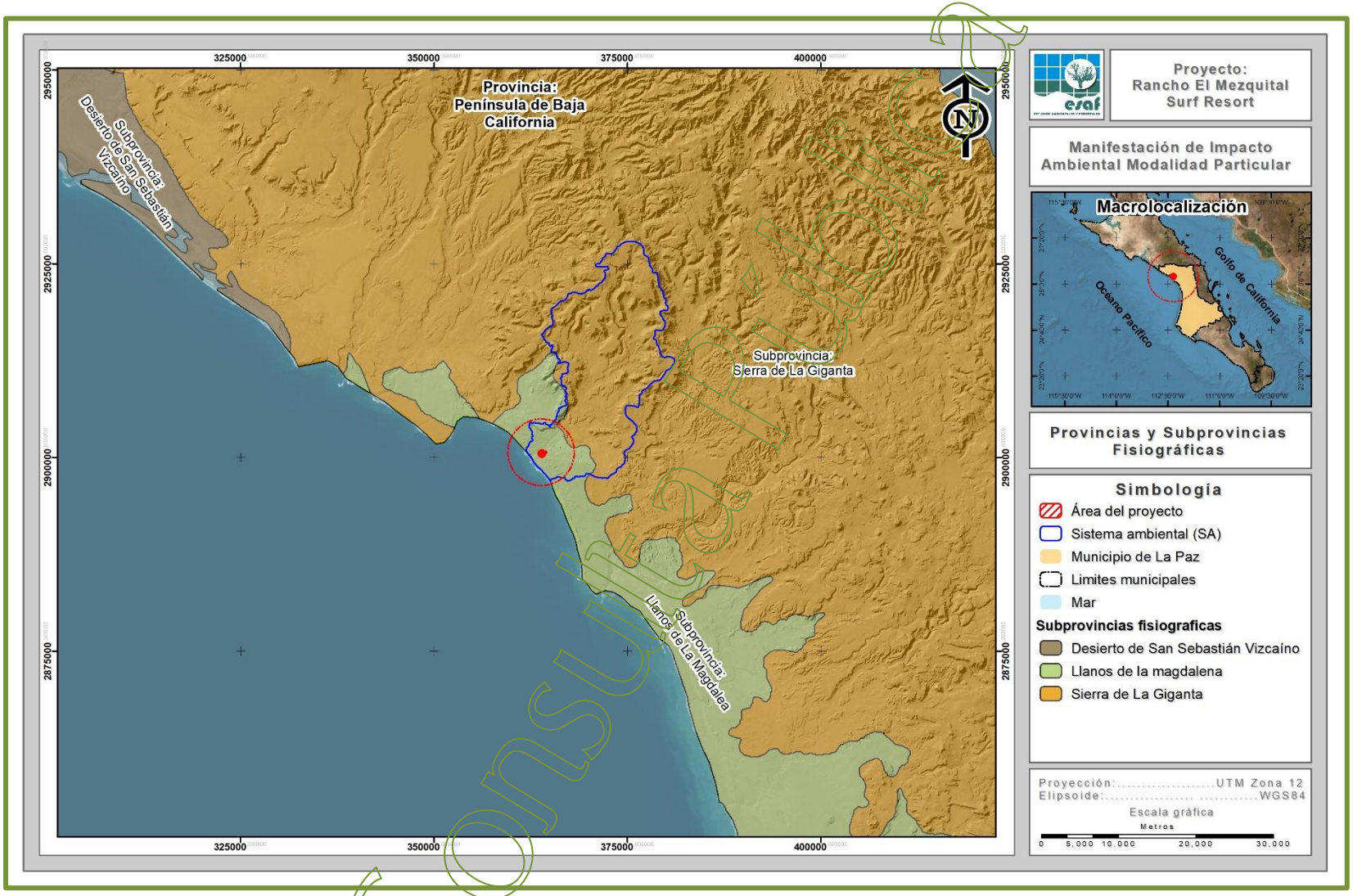


Figura IV-12. Clasificación fisiográfica del SA donde se ubica el proyecto.

IV.2.1.5. Topoformas

El sistema de topoformas es un conjunto de formas que presenta el terreno asociadas entre sí, según algún patrón (o patrones) estructural(es) o degradativo(s) y, además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística en relación a la unidad jerárquica que las comprende. Los sistemas de topoformas de esta región difieren de los demás de la provincia en cuanto a la orientación de sus principales ejes estructurales, ya que mientras en la discontinuidad la orientación es de norte a sur en el resto de la provincia la orientación es noroeste sureste (INEGI, 1995).

Con base en el Diccionario de Datos Fisiográficos publicado por el INEGI (2002); en el SA bajo análisis encontramos la presencia de tres tipos de topoformas, las cuales corresponden a: Meseta basáltica con cañadas, Llanura desértica con dunas y Bajada con lomerío

En la siguiente tabla se presenta la superficie de ocupación de cada una de ellas, en la Figura IV-13 se muestra su distribución geográfica, mientras que la descripción se presenta posteriormente.

Tabla IV-9. Superficie de ocupación por tipo de topoforma que se desarrolla en el SA.

No.	Descripción	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Meseta basáltica con cañadas	291,167,024.43	29,116.702	86.75
2	Llanura desértica con dunas	41,500,626.62	4,150.063	12.37
3	Bajada con lomerío	2,953,833.38	295.383	0.88
3	**Total**	**335,621,484.43**	**33,562.148**	**100.00**

Consulta Pública

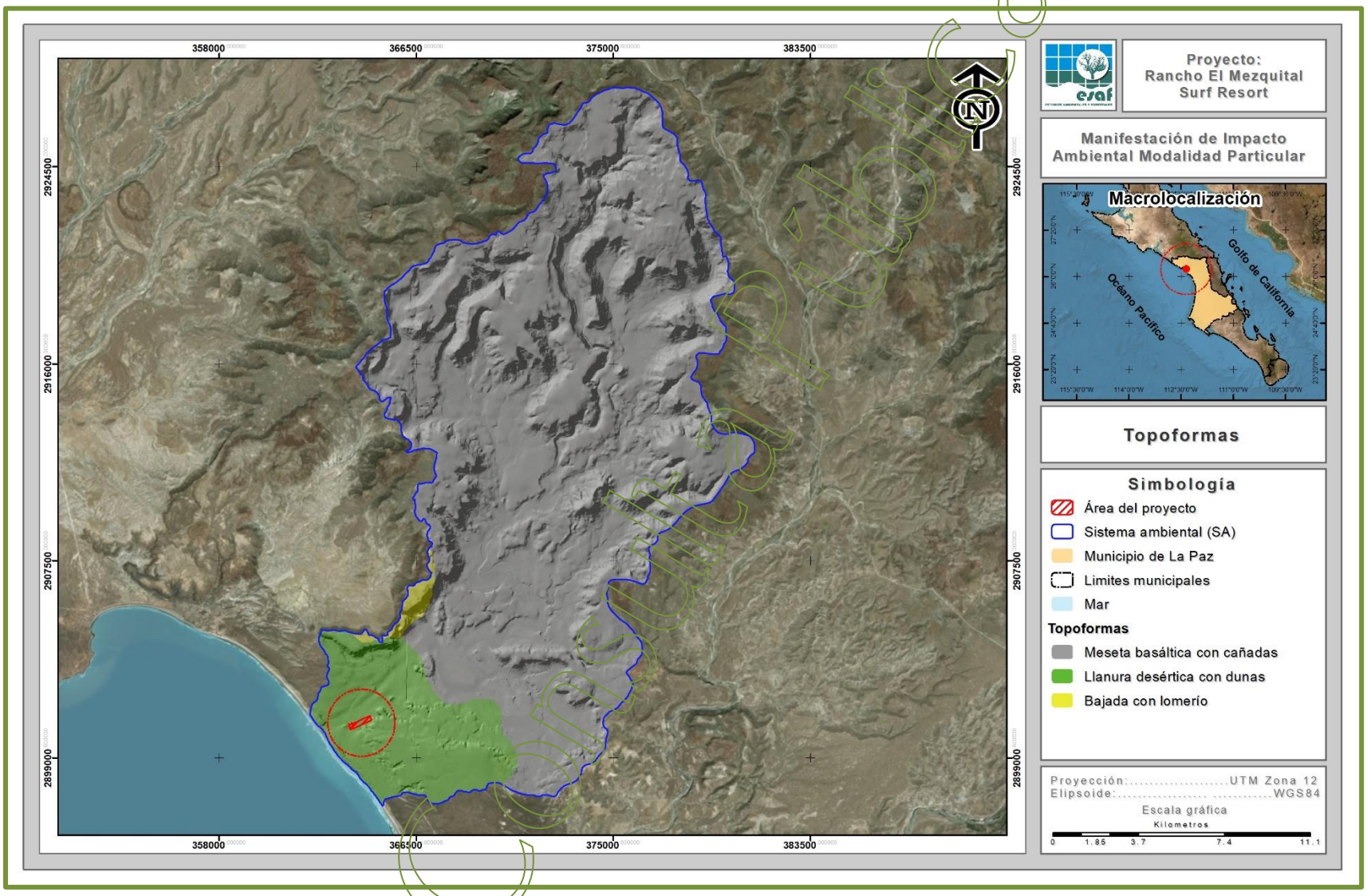


Figura IV-13. Sistemas de topoformas identificados en el SA definido para el proyecto.

Meseta basáltica con cañadas: Terreno elevado y llano de gran extensión, con rocas ígneas extrusivas de tono oscuro, es la roca común en volcanes y derrames volcánicos, con cañadas.

Este tipo de topoforma es el de mayor extensión al interior del SA, se desarrolla de la parte alta a casi llegar a la parte baja del mismo, ocupando una superficie de 29,116.702 ha que representan el 86.75% de la superficie total del SA.

Llanura desértica con dunas. Se define como un área sin elevaciones o depresiones prominentes con superficie con escasa pluviosidad y poca vegetación y presencia de dunas.

Este tipo de topoforma es el característico del AP y se desarrolla en la parte baja del SA, ocupando una superficie de 4,150.063 ha que representan el 12.37% de la superficie total del mismo.

Bajada con lomerío. Se define como una franja de terreno suavemente inclinado formado en las bases de las cadenas montañosas con la presencia de un conjunto de lomas.

Este tipo de topoforma se desarrolla en una pequeña porción de terreno ubicado en la parte suroeste del SA ocupando una superficie de 295.383 ha que representan el 0.88% de la superficie total del mismo.

IV.2.1.6. Hidrología

La entidad está enmarcada en las siguientes regiones hidrológicas:

- RH2 Baja California Centro-Oeste (Vizcaíno)
- RH3 Baja California Sur-Oeste (Magdalena)
- RH5 Baja California Centro-Este (Santa Rosalía)
- RH6 Baja California Sur-Este (La Paz)

Consulta Pública

De acuerdo a INEGI (1995), el área de estudio se localiza en la Región Hidrológica No. 3 (RH-3) denominada Baja California Suroeste (Magdalena). La cual se localiza desde el poblado de San Juanico hasta Cabo Falso, en la vertiente occidental y por el oriente limita con la Región Hidrológica No. 6 “Baja California Sureste” (La Paz). Es la de mayor superficie con 28,470.42 km^2 (Figura IV-14).

En ella se localiza el Distrito de Riego No. 66 Santo Domingo, que es la principal zona agrícola del estado. Las corrientes que se forman son las más importantes por su longitud, caudal y permanencia. La integran las cuencas 3A "Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria", 3B "Arroyo Venancio-Arroyo Salado" y 3C "Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú". (Figura IV-15).

El SA se ubica en la cuenca 3C "Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú".

Consulta Pública

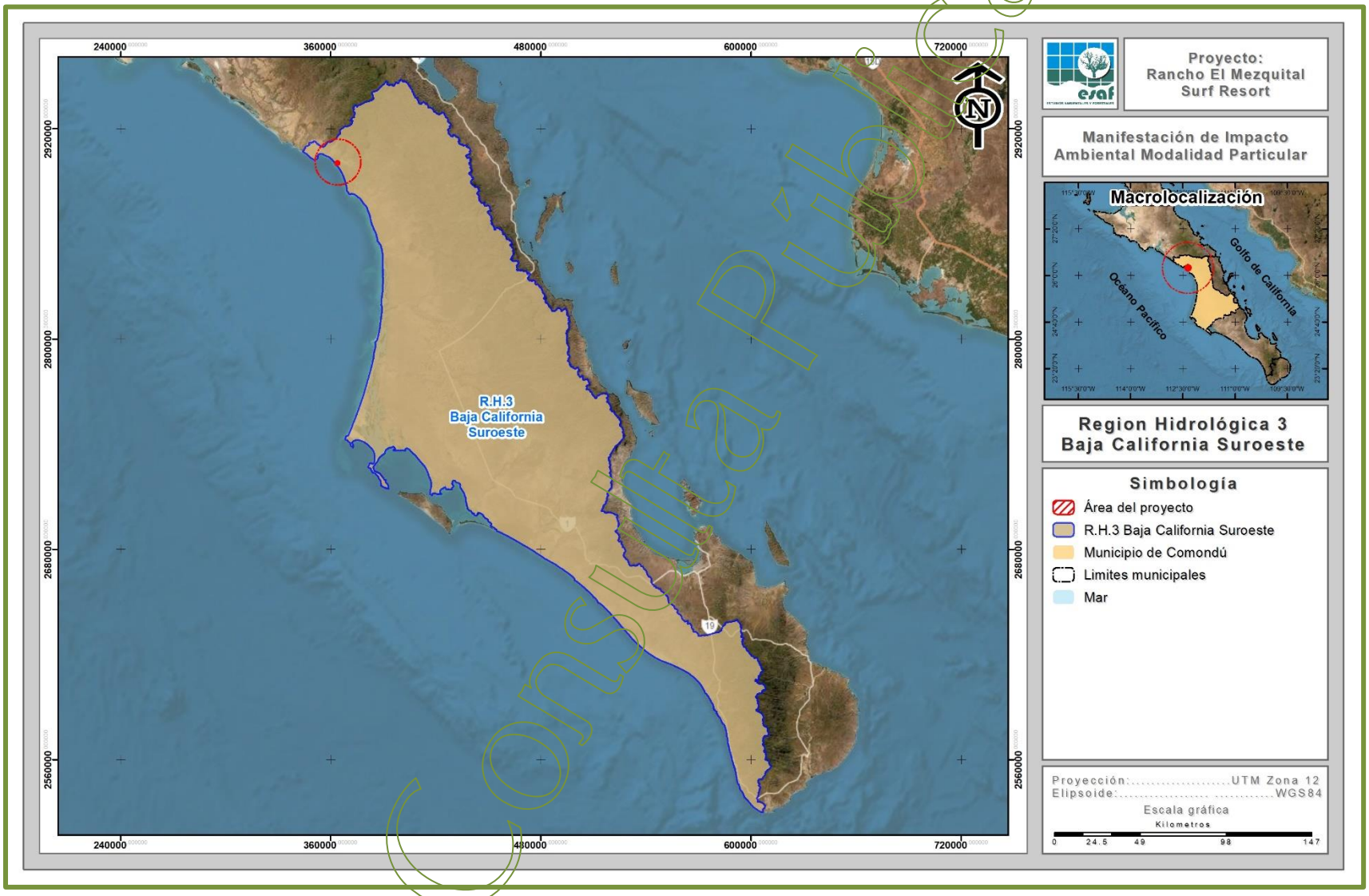


Figura IV-14. Ubicación del SA con respecto a la región hidrológica.

Consulta Pública

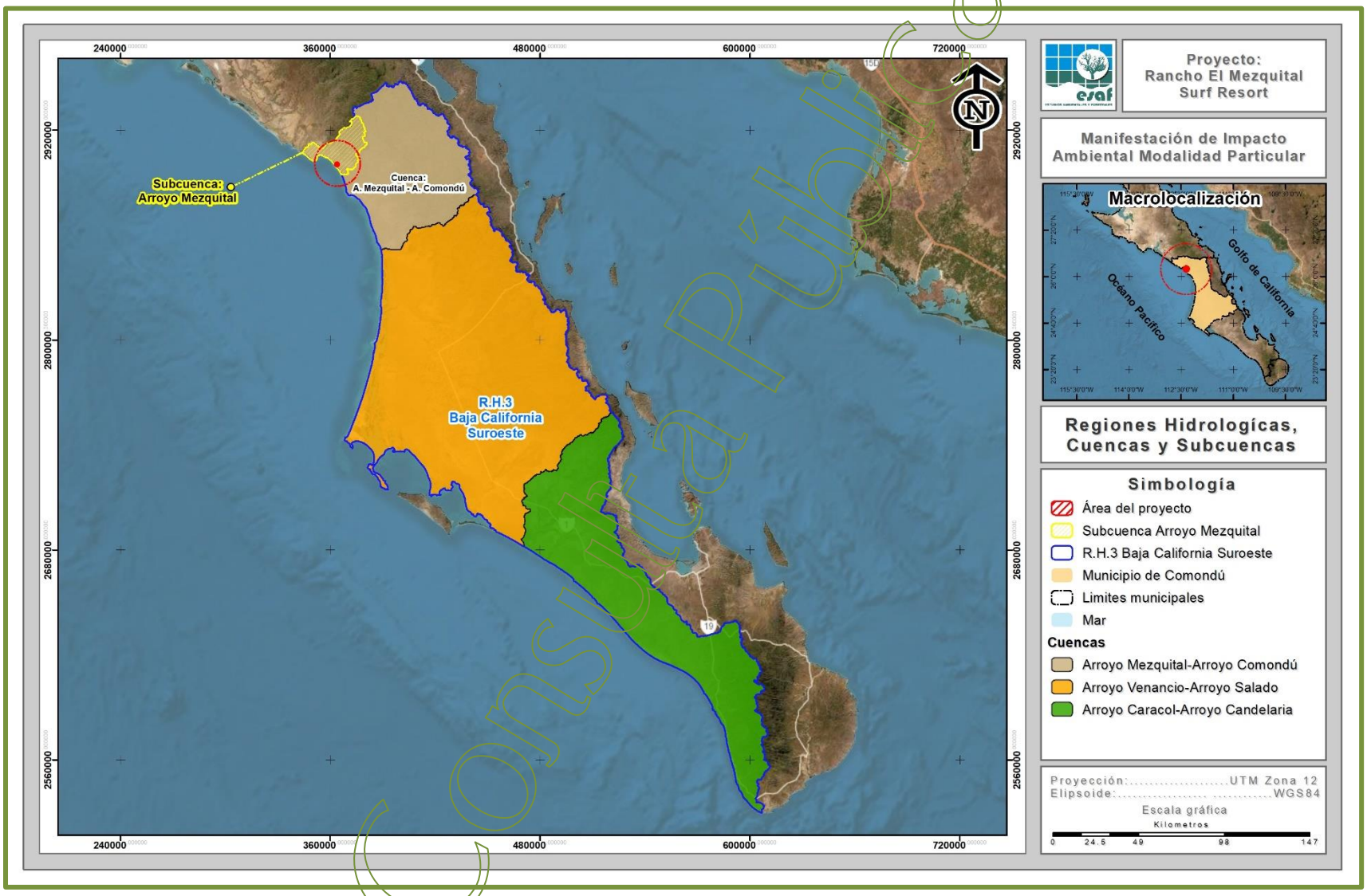


Figura IV-15. Ubicación del SA con respecto a las cuencas hidrológicas.

Consulta Pública

La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca denominada Arroyo Mezquital - Arroyo Comondú (Figura IV-16), la cual se describe a continuación.

- *Cuenca C: Arroyo Mezquital – Arroyo Comondú*

Ubicación y superficie

Esta cuenca comprende desde la localidad de San Juanico hasta el sur de Puerto San Andresito en la costa del Pacífico y por el oriente el límite es la cresta de las sierras San Pedro y La Giganta. Es la de menor área dentro de la región hidrológica, con una superficie de 4,987.97 km^2. (INEGI, 1996).

Escurrimientos

No existen escurrimientos permanentes en la cuenca y los que se forman son de carácter torrencial y efímero. Los más importantes de acuerdo con la extensión que drenan son los arroyos: Comondú, con una longitud de 58 kilómetros; Pabellón, con 45 kilómetros; Cadegomo (La Purísima); San Gregorio, con 55 kilómetros; y Mezquital, con 20 kilómetros. Entre éstos, destaca el arroyo Cadegomo (La Purísima) que tiene un cauce más definido y en algunos tramos se conserva con agua la mayor parte del año, en él, la estación hidrométrica El Ojo de Agua, registra un volumen medio anual de 4.507 millones de metros cúbicos de escurrimiento, con gasto máximo y mínimo de 3.863 y 0.069 metros cúbicos por segundo respectivamente (INEGI, 1996).

El coeficiente de escurrimiento es de 0 a 5% en las partes topográficamente bajas y de 5 a 10% en las altas (INEGI, 1996).

Elementos y factores climáticos

Consulta Pública

La temperatura media anual es de 22 grados en las llanuras y de 18 grados centígrados en las cumbres de las sierras. La precipitación total anual varía de 100 a 300 milímetros respectivamente.

Consulta Pública

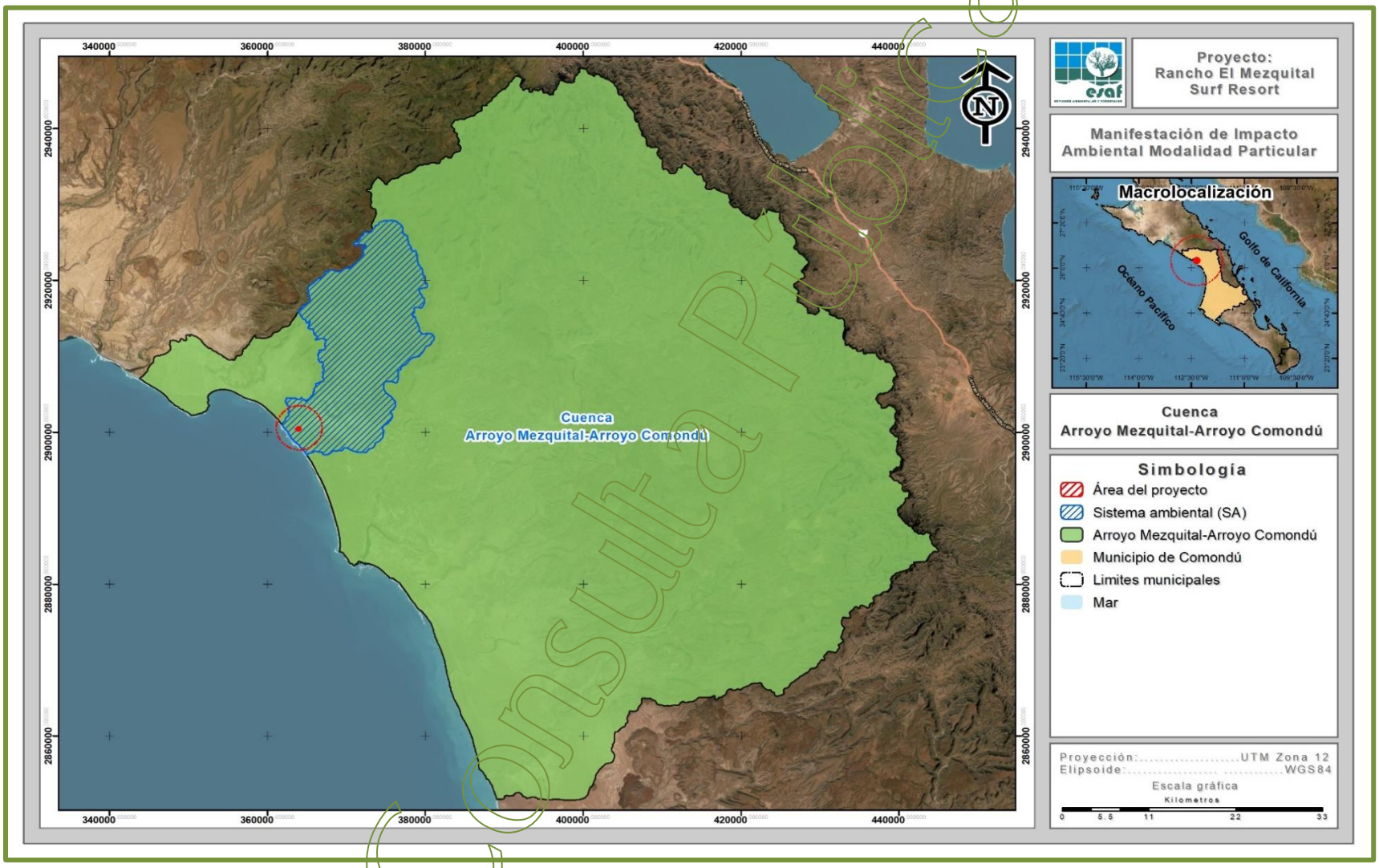


Figura IV-16. Ubicación del proyecto con respecto a la cuenca hidrológica Arroyo Mezquital – Arroyo Comondú.

Consulta Pública

Subcuencas hidrológicas

Esta cuenca a su vez se divide en las siguientes subcuencas: Arroyo Comondú, Arroyo Pabellón, Río Cadegomo, Arroyo San Gregorio y Arroyo Mezquital; (INEGI, 1996).

La Subcuenca donde se ubica el proyecto corresponde a la Subcuenca **Arroyo Mezquital**, tal y como se aprecia en la Figura IV-17 y cuya descripción se presenta a continuación.

- *Subcuenca Arroyo Mezquital*

Ubicación y superficie

La subcuenca Arroyo Mezquital se localiza al noroeste de la cuenca Arroyo Mezquital – Arroyo Comondú, la localidad de San Juanico queda inmersa en esta subcuenca; la superficie cubierta por esta Subcuenca es de 533.35 kilómetros cuadrados.

Dirección de corrientes

La dirección de los escurrimientos superficiales va de norte a suroeste, influenciados por la presencia de zonas montañosas en la parte norte de la misma.

Elementos y factores climáticos

En esta subcuenca se desarrollan dos tipos de climas correspondientes a muy seco y semicálido, se presentan temperaturas medias anual que van de los 18 a los 22ºC y régimen de lluvias de invierno y un porcentaje de lluvias invernales menor a 36%.

Consulta Pública

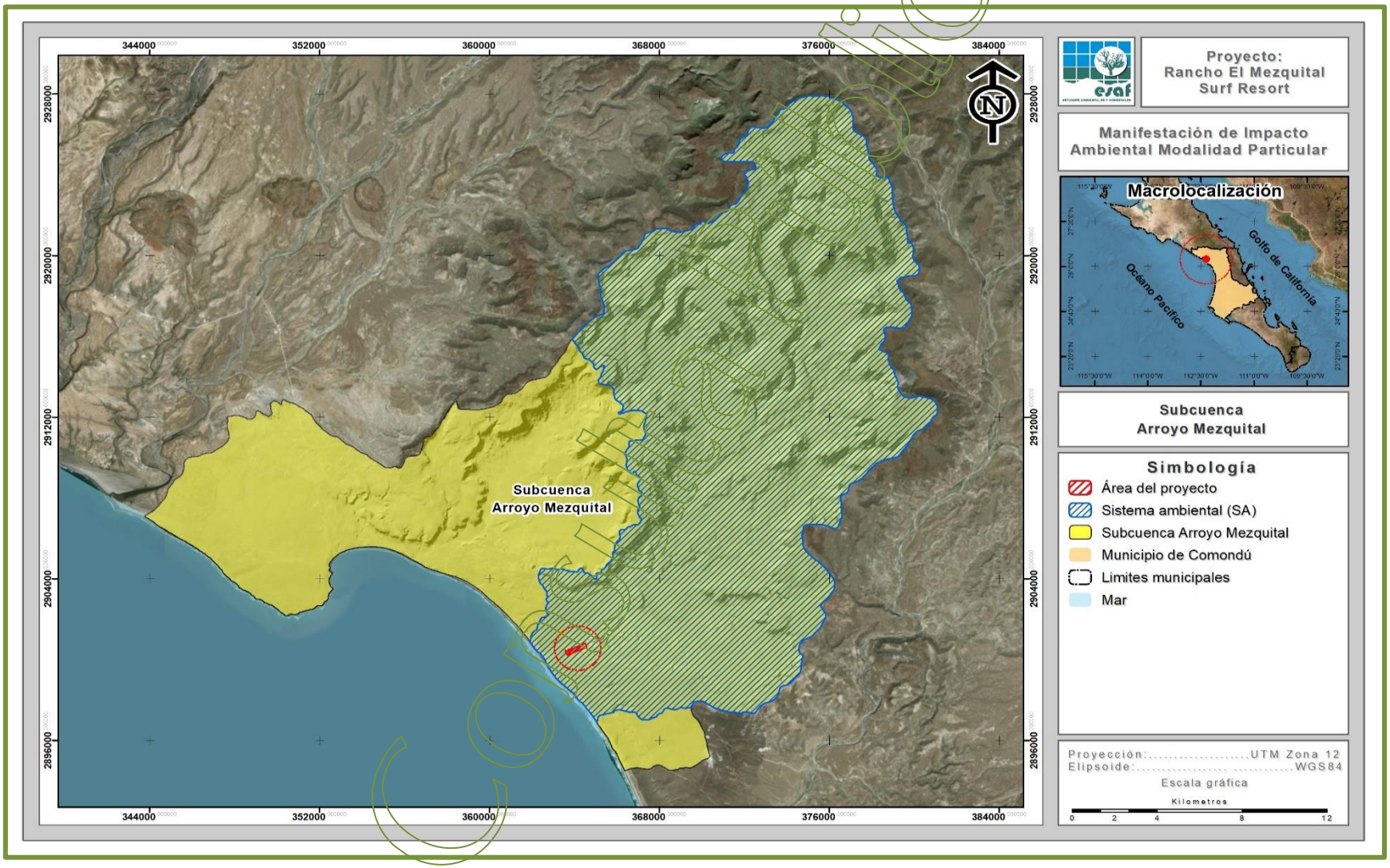


Figura IV-17. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Arroyo Mezquital.

Con base a la clasificación más fina a nivel microcuenca hidrográfica, el proyecto queda inmerso en un SA con una superficie de 33,562.148 ha (Figura IV-18). En dicha área se reporta la presencia de una red de escurrimientos de primer, segundo y tercer orden; de todos los escurrimientos presentes en el SA, solo 4 cuentan con un nombre los cuales corresponden a: Cañada El Aguajito, Cañada La Venada, Arroyo El Mezquital y Arroyo El Saltito; cabe mencionar que ninguno de los escurrimientos es afectado por el AP, tal como se muestra en la Figura IV-19.

Consulta Pública

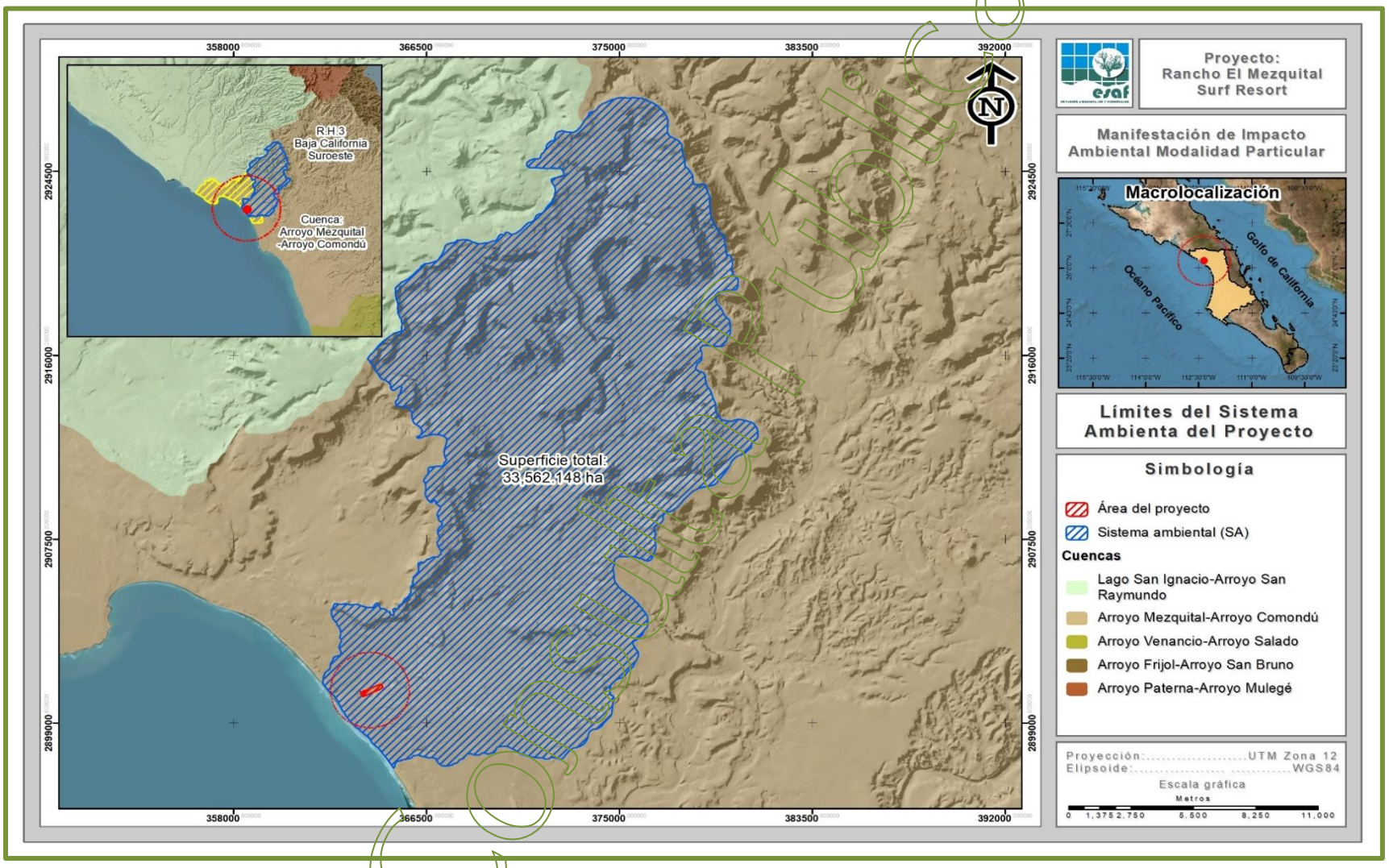


Figura IV-18. Ubicación del proyecto con respecto al SA.

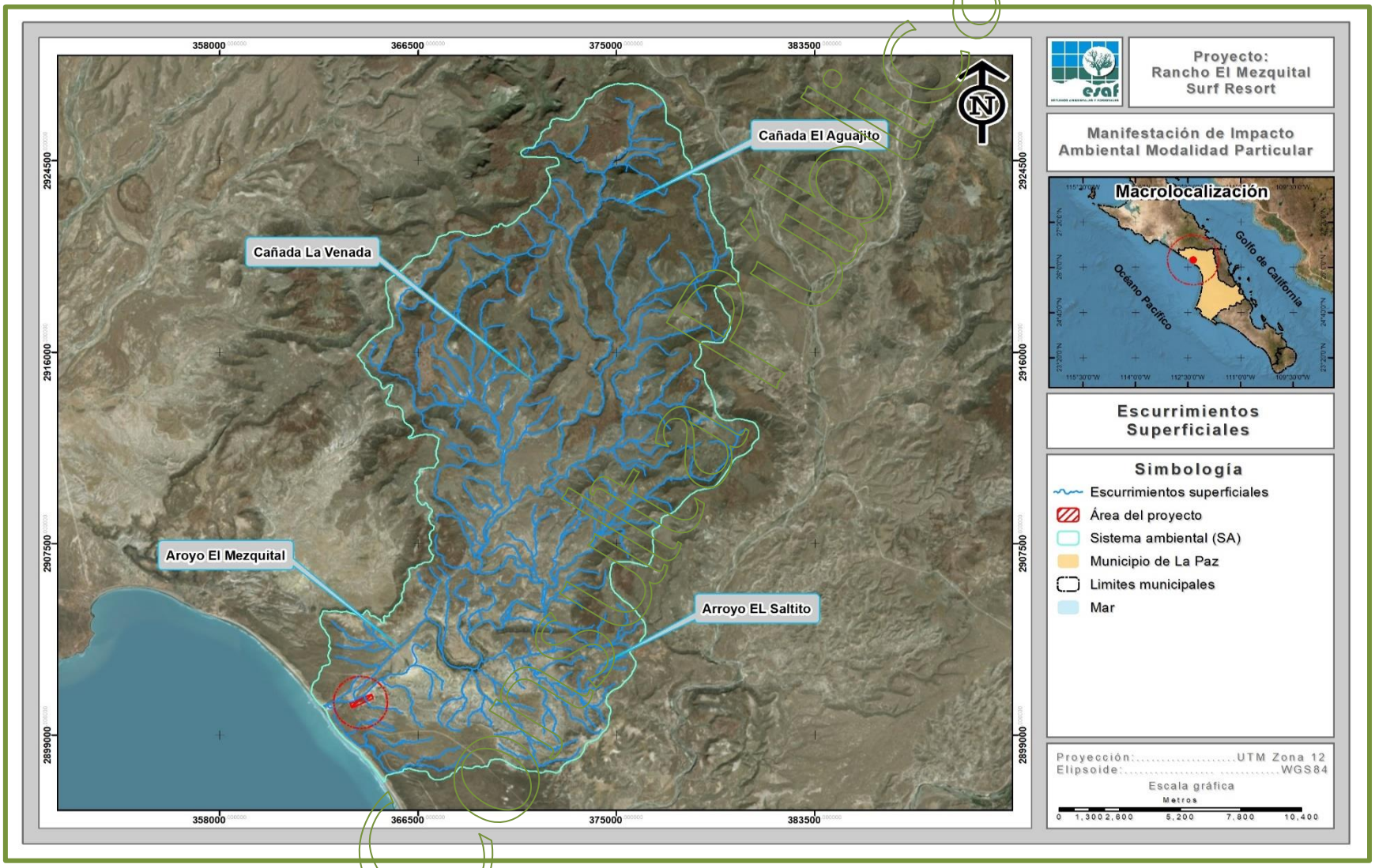


Figura IV-19. Hidrología superficial del SA.

Hidrología subterránea

El recurso agua es un elemento indispensable para el desarrollo de cualquier comunidad. En el estado de Baja California Sur, el agua es escasa y está en función directa de las precipitaciones que se presentan; gran porcentaje de éstas se evapotranspiran y escurren al mar y la escasa agua que permanece en el continente se infiltra al subsuelo para recarga de acuíferos; son estos el único abastecedor permanente de agua (INEGI,1996).

La gran mayoría de los depósitos de agua subterránea tienen un comportamiento geohidrológico de tipo libre, aunque hay algunos depósitos de tipo confinado y semiconfinado. Los acuíferos están incluidos litológicamente en secuencias granulares no consolidadas y en material consolidado constituido por rocas sedimentarias y volcanoclásticas. Geocronológicamente, tales materiales acuíferos tienen una edad del Terciario-Reciente (INEGI, 1995).

Debido a la falta de ríos permanentes en Baja California Sur (BCS), el agua se obtiene principalmente de fuentes subterráneas. La suma del agua subterránea concesionada en BCS coincide con la suma del agua que se recarga anualmente lo que indica que ya no existe disponibilidad de agua subterránea (en 18 de los 39 acuíferos, se presenta un déficit dada una mayor extracción y descarga natural comprometida, que la recarga del mismo sólo en época de huracanes y lluvias invernales de poca intensidad en el norte del estado) (CONAGUA, 2013).

Nuestro país se ha subdividido en 653 acuíferos y para Baja California Sur, le corresponden 39 acuíferos, de los cuales, 18 están sobreexplotados (El Conejo-Los Viejos, Vizcaíno, San Bruno, San Lucas, Mezquital Seco, Santo Domingo, Melitón Albañez, La Matanza, Todos Santos, Los Planes, La Paz, El Coyote, San José del Cabo, Migriño, Alfredo B. Bonfil, San Juan Bautista-London, San Ignacio, Mulegé y San Marcos Palo Verde) y 10 con intrusión salina (Santo Domingo, Melitón Albañez, Los Planes, La Paz, Alfredo B. Bonfil, Loreto, Mulegé y San Marcos Palo Verde, San Bruno, San Lucas).

Consulta Pública

Del total de los acuíferos, el 100% ha publicado su disponibilidad en el Diario Oficial de la Federación (CONAGUA, 2019).

De manera general el coeficiente de escurrimientos en el estado es de 0 a 5% principalmente en las bajadas, valles y llanuras, y de 5 a 10% en las sierras, mesetas y lomeríos. Por tal motivo y debido a la escasez de agua superficial es de alta importancia utilizar y conservar el agua subterránea razonablemente en todo el estado. Actualmente en el estado existen 16 zonas de explotación, la extensión del área de extracción de los 16 acuíferos suma alrededor de 3,666 kilómetros cuadrados (INEGI, 1995).

Los materiales que constituyen a esta zonas son por lo general sedimentos clásticos de edad Terciario y Cuaternario, que se alternan y combinan en capas y paquetes de diferentes espesores. La permeabilidad de estos es alta y en menor proporción media (INEGI, 1995).

El SA se encuentra inmerso en el Acuífero 0304 La Purísima, el cual se describe a continuación (Figura IV-20):

- 0304. La Purísima. Limita al norte con el acuífero San Ignacio y Mulegé, al este con los acuíferos San Juan B. Londó, Rosarito y Bahía Concepción, al sur con el acuífero Mezquital Seco y al oeste con el Océano Pacífico. Geopolíticamente se encuentra ubicado casi en su totalidad en el municipio de Comondú; su extremo norte se localiza en el municipio de Mulegé y el extremo oriental en el municipio de Loreto (CONAGUA, 2020).

El 17 de septiembre de 2020 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos; siendo para el Acuífero mencionado una disponibilidad de 0.00 Mm^3 anuales.

Consulta Pública

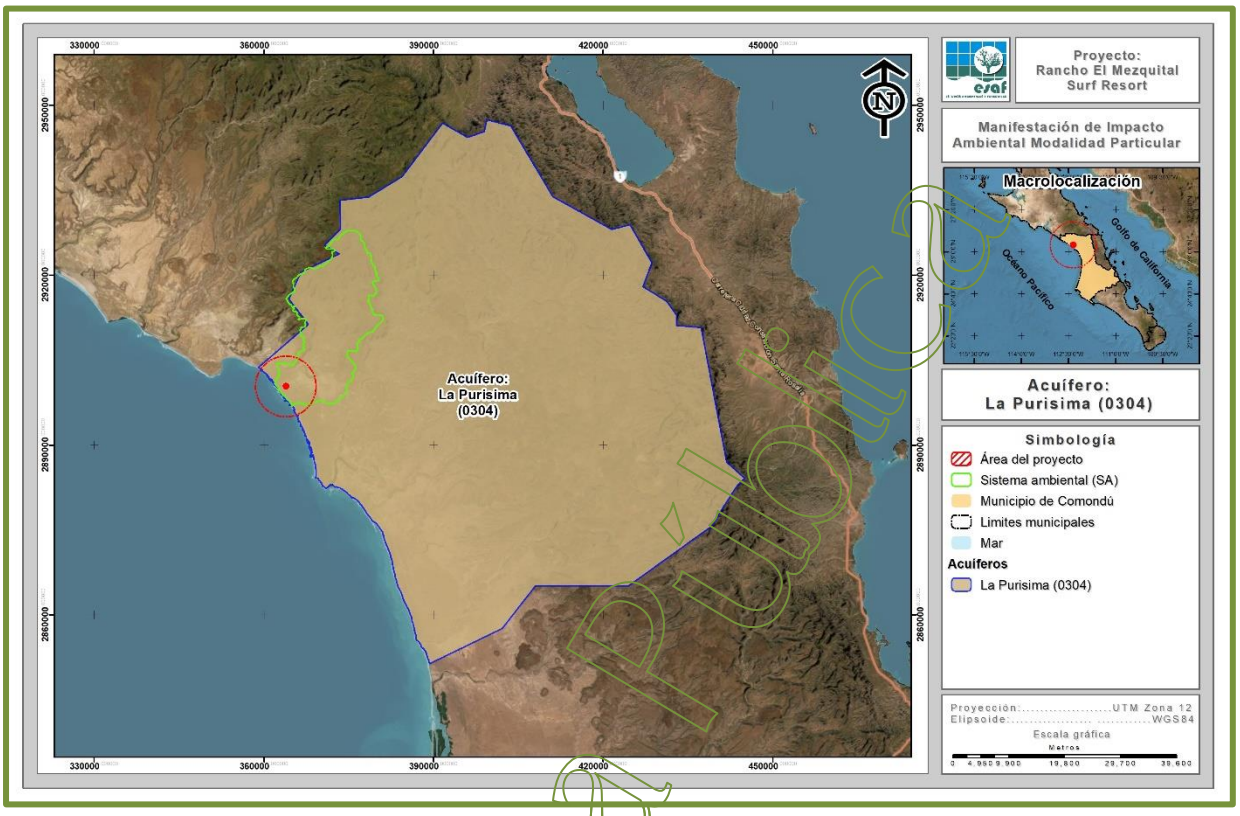


Figura IV-20. Acuífero en donde se encuentra inmerso el Sistema Ambiental.

IV.2.2. Medio Biótico

IV.2.2. Vegetación

IV.2.2.1. Usos de Suelo y/o vegetación a nivel SA

<u>Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación</u>

Para la determinación de los diferentes usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan al interior del SA, se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

1. <u>Revisión de información a nivel SA.</u> Teniendo como base el uso de suelo y/o vegetación, obtenido de la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, Estado de Baja California Sur (2015) y el SA, mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica (SIG); se realizó una primera clasificación del uso de suelo y/o vegetación a nivel SA.

Consulta Pública

2. Recorridos de campo. Una vez obtenida la clasificación del uso de suelo y/o vegetación, utilizando equipo GPS Garmin GPSMAP 64s, se realizaron recorridos al interior del SA para confirmar y determinar la existencia o no de más usos de suelo.

3. Clasificación final. Sobreponiendo el uso de suelo y/o vegetación que se obtuvo en la primera clasificación con los recorridos de campo y apoyados con imágenes de satélite de alta resolución se realizó la clasificación final del uso de suelo y/o vegetación que se desarrollan al interior del SA.

4. Levantamiento de información en sitios de muestreo. Una vez obtenido el uso de suelo y/o vegetación final se realizó la fase de campo (levantamiento de información ecológica), dirigiendo los sitios de muestreo sobre las superficies cubiertas con vegetación forestal y en las asociaciones de vegetación que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto, la metodología utilizada para el diseño de muestreo se presenta más adelante.

IV.2.2.1.1. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel SA

Como resultado de la clasificación del uso de suelo y/o vegetación a nivel SA tenemos que al interior se desarrollan 8 usos de suelo y/o vegetación, la superficie de ocupación de cada uno de ellos, así como el porcentaje respecto a la superficie total del mismo se presenta en la Tabla IV-10, su ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-21, mientras que su descripción se presenta posteriormente en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Con el desarrollo del presente proyecto se pretende afectar solamente un tipo de vegetación forestal correspondiente a Matorral sarcocrasicaule de neblina, por lo tanto, para esta asociación se realizó un muestreo específico con la finalidad de poder comparar la composición florística de dicha asociación de vegetación tanto a nivel SA como en la superficie del AP, cuyos resultados obtenidos se presentan en la descripción correspondiente.

Consulta Pública

Tabla IV-10. Usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en el SA.

No.	Clave	Uso de Suelo Yo Vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	MSC	Matorral sarcocaule	170,116,661.48	17,011.666	50.69
2	MSCC	Matorral sarco crasicaule	89,871,431.40	8,987.143	26.78
3	MSN	Matorral sarco crasicaule de neblina	49,303,742.70	4,930.374	14.69
4	DV	Sin vegetación aparente	9,894,432.21	989.443	2.95
5	VH	Vegetación halófila xerófila	6,354,326.07	635.433	1.89
6	MKX	Mezquital desértico	5,349,763.39	534.976	1.59
7	MK	Bosque de mezquite	3,746,729.31	374.673	1.12
8	VU	Vegetación de dunas costeras	984,397.86	98.440	0.29
8		**Total**	**335,621,484.43**	**33,562.148**	**100.00**

Consulta Pública

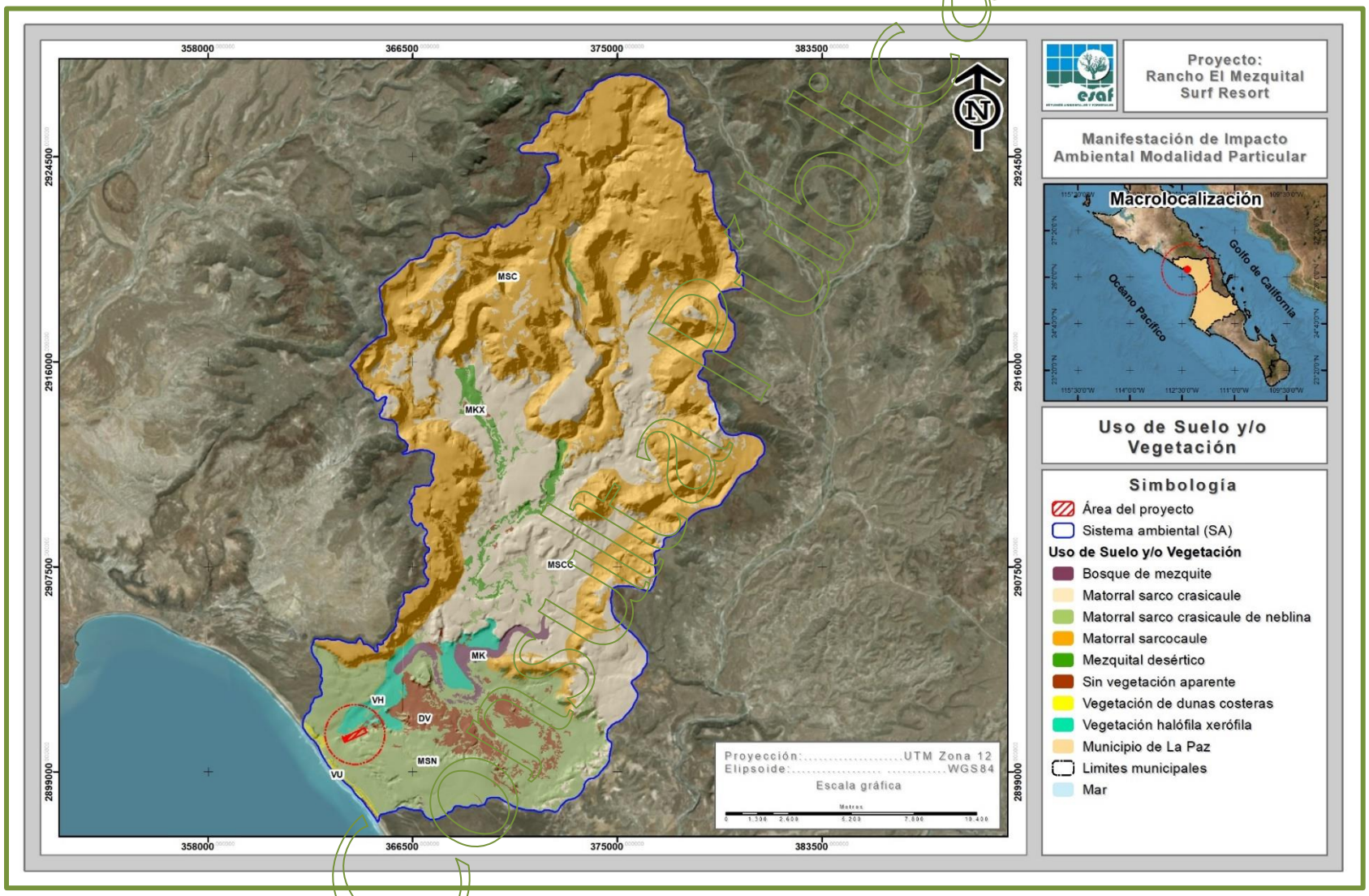


Figura IV-21. Usos de suelo y/o vegetación que se reportan en el SA.

IV.2.2.1.2. Metodología del muestreo de campo a nivel SA

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que éste determina el éxito potencial de un experimento, y de éste depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de réplicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable (Mostacedo, 2000).

Existen algunos tipos de muestreo que son muy simples de utilizar, dentro de los que se pueden señalar los siguientes: muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio estratificado y muestreo sistemático (Mostacedo, 2000).

1. Muestreo aleatorio simple. Es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación más general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse.

2. Muestreo aleatorio estratificado. En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. Después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. El requisito principal para aplicar este método de muestreo es el conocimiento previo de la información que permite subdividir a la población.

3. Muestreo estratificado. Consiste en ubicar las muestras o unidades muéstrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se establece una cierta

Consulta Pública

medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

Tomando en consideración los puntos anteriores, se decidió utilizar el diseño de muestreo denominado aleatorio estratificado; dirigido sobre las superficies cubiertas por vegetación forestal al interior del SA, por las siguientes razones:

I. Previo a la elección del diseño de muestreo a utilizar, se contaba con la clasificación de uso de suelo y/o vegetación al interior del SA.
II. Al tener una clasificación de los usos de suelo y/o vegetación, se facilita la implementación del diseño de muestreo dirigiéndolos solamente en las áreas cubiertas por vegetación forestal.
III. El hecho de ser aleatorio y considerar puntos de muestreo garantiza un menor error de muestreo, puesto que los sitios están determinados previo al inicio de los trabajos de campo (inventario forestal).

Distribución de los sitios de muestreo a nivel SA

Derivado de los recorridos realizados por el AIP se realizó una clasificación más a detalle del Matorral sarcocrasicaule de neblina; teniendo con esto dos asociaciones vegetales correspondientes a Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia – Fouquieria* y Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus – Lycium*, y sobre estas asociaciones se dirigieron los sitios de muestreo, ya que estas asociaciones se verán afectadas por el desarrollo del proyecto y con el muestreo realizado se hará un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan tanto en el SA como en la superficie forestal del proyecto y de esta manera determinar que la diversidad de flora en el AIP se mantenga.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 12Q de los sitios de muestreo donde se colectó la información de campo en el Matorral

Consulta Pública

sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla al interior del SA, mientras que en la Figura IV-22 se presenta su ubicación geográfica.

Tabla IV-11. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA.

Coordenadas de los sitios de muestreo		
Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	364180	2900725
2	364086	2900658
3	364493	2900533
4	364266	2900471
5	364320	2900396
6	363543	2900385
7	363644	2900127

Consulta Pública

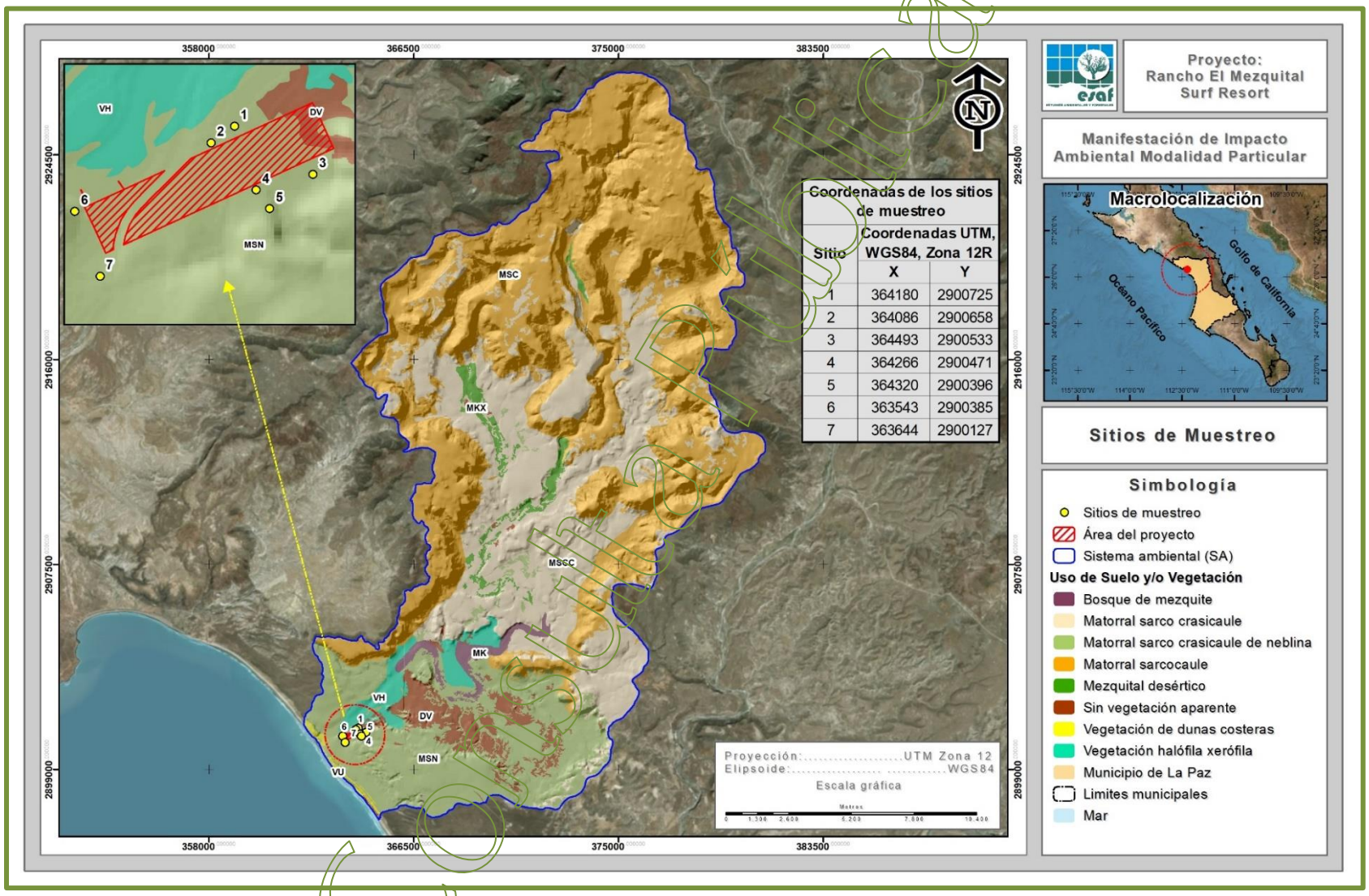


Figura IV-22. Sitios de muestreo levantados en el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla a nivel SA.

Descripción del muestreo de campo

El diseño del muestreo es aleatorio estratificado, con la finalidad de contar con elementos estadísticos que permitan estimar la confiabilidad del inventario e intensificar el muestreo en las estructuras vegetativas de interés.

- *Diseño y estrategia de muestreo*

Como se ha mencionado anteriormente la base del diseño de muestreo, es la carta de Uso de suelo y/o vegetación, Escala 1:50,000, Serie V elaborada por el INEGI. Para lo que primeramente se definió, con base a los objetivos del inventario, la estratificación a realizarse para el muestreo de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizado en la cartografía, la superficie y su ubicación.

- *Tamaño y forma de los sitios de muestreo*

Los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera, que se pueden tener sitios; cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etc.; aunque las tres formas que más se han utilizado en inventarios forestales son: cuadrados, circulares y rectangulares; pues resultaría muy laborioso la delimitación en el terreno de cualquier otra forma diferente a las antes citadas; representaría la utilización de más tiempo y costo, principalmente.

Los tamaños más adecuados para un sitio de muestreo, estarán en función de lo que se requiera evaluar; para nuestro caso, se adaptó el tamaño y forma de sitio teniendo en cuenta esta situación; para conferir un mayor tamaño de muestra y una mayor fiabilidad estadística, quedando como sigue:

→ Sitios circulares de 1,000 m^2 (17.84 m de radio) para el conteo total de las especies de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas. Los atributos que se consideraron fueron: Nombre común, Diámetro normal, Diámetro de copa (Cobertura) y Altura total.

Consulta Pública

→ Sitios circulares de 1.00 m^2 (0.57 m de radio) para el conteo total de las especies del estrato herbáceo. Los atributos que se consideraron fueron: Nombre común, Diámetro normal, Diámetro de copa (Cobertura) y Altura total.

- *Intensidad y esfuerzo de muestreo*

La intensidad de muestreo es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total. Normalmente en inventarios forestales se han utilizado intensidades de muestreo del orden de 1.0%, 0.5%, 0.1% y 0.01%, dependiendo de varios factores: superficie por inventariar, factores económicos, precisión requerida, etc. (Romahn, C.F., 1994).

En la Tabla IV-12 se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla al interior del SA.

Como se puede apreciar la intensidad de muestreo que se utilizó se encuentra dentro de los valores utilizados en los inventarios forestales, y tomando en cuenta que la intención de realizar el levantamiento de información vegetal es para corroborar que las especies que se verán afectadas con el desarrollo del proyecto se distribuyen al interior del SA, con lo cual se pueda comprobar que la diversidad florística presente en el AIP se mantenga, por lo tanto, se consideró este muestreo forestal como suficiente.

Tabla IV-12. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA.

No.	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Número de sitios muestreados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	Matorral sarcocrasicaule de neblina	49,303,742.70	4,930.374	7.00	0.700	0.01
1	**Total**	**49,303,742.70**	**4,930.374**	**7.00**	**0.700**	**0.01**

Consulta Pública

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 3 días, en cada día de muestreo se emplearon 8 horas, realizando la multiplicación de los 3 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de 24 horas.

En el Anexo digital A, en formato Excel, se presenta la base de datos de flora silvestre con la información recabada en campo para cada uno de los sitios de muestreo levantados en el SA.

- *Levantamiento de la información*

Ubicación del punto de control. La primera actividad en el levantamiento de los datos de campo consiste en determinar la ubicación geográfica de cada sitio de muestreo de tal forma que se pueda regresar a este en ocasiones subsecuentes.

La determinación de esta ubicación geográfica será por medio de un punto de control marcado en el terreno (no en el suelo, más bien en algún objeto visible fácilmente identificable a simple vista) y registrarlo en el apartado del informe correspondiente.

Es necesario anotar siempre, además de las coordenadas del punto de control en el apartado del informe, tantos puntos de referencia con sus coordenadas como sea necesario, conforme se avancen en la trayectoria al sitio de muestreo.

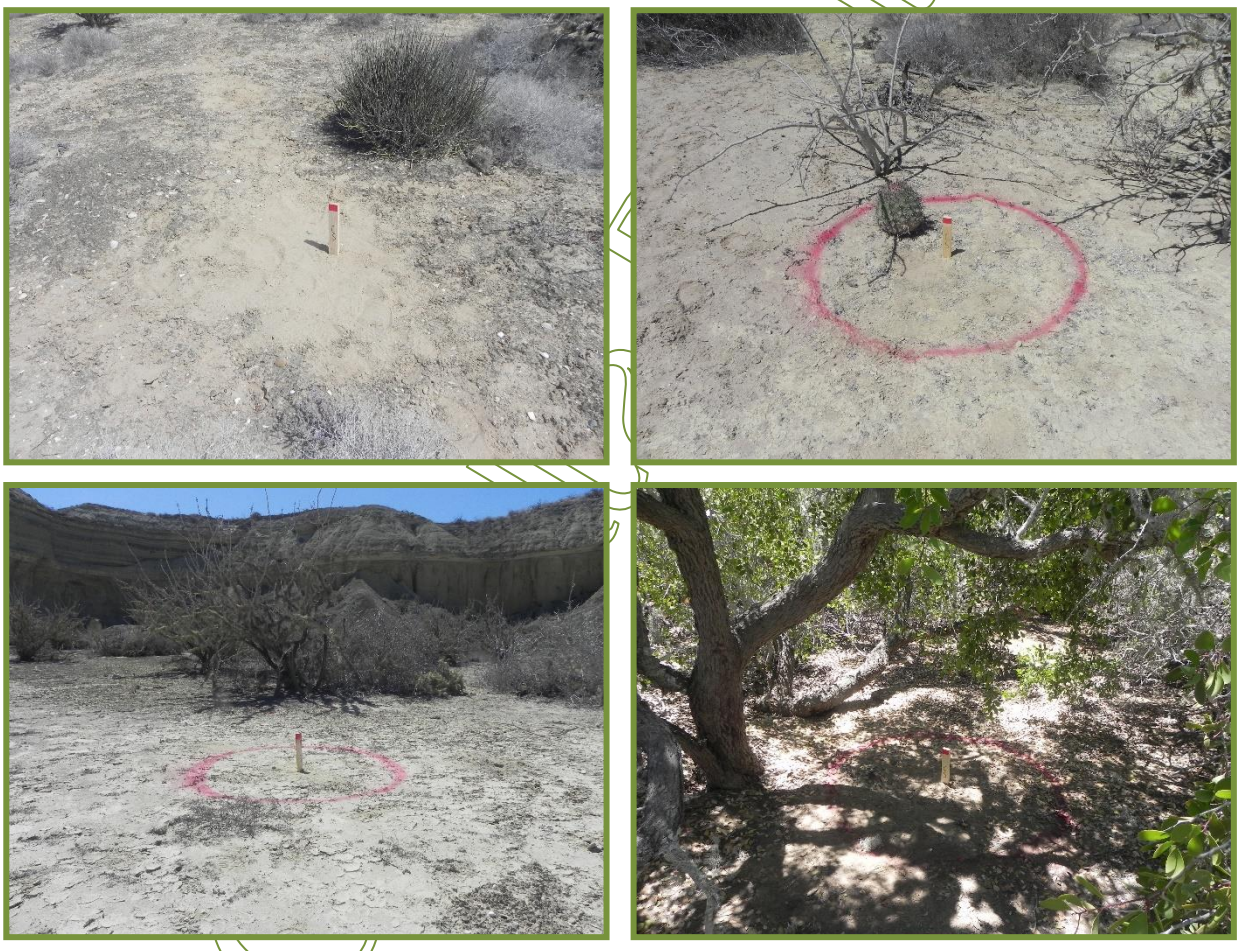
Ubicación y marcado físico del sitio de muestreo. Una vez que se registra correctamente la información correspondiente al punto de control y siguiendo con el trayecto hacia el sitio de muestreo con la carta topográfica y el equipo GPS en las manos se llega hasta las coordenadas precisas del sitio a localizar.

Al ubicar el par de coordenadas del sitio en el terreno se coloca una estaca de por lo menos 50 cm de longitud por 5 cm de ancho al centro del sitio de muestreo para iniciar con el registro de la información en el informe correspondiente al tipo de vegetación a trabajarse.

Consulta Pública

Toma de datos y fotografías. Una vez ubicado y marcado el sitio, éste se subdividió en cuadrantes para el conteo posterior de los ejemplares presentes, comenzando con dirección al Norte y para luego continuar en dirección al Este (en sentido de las manecillas del reloj).

En las siguientes fotografías se muestra evidencia del marcaje de los sitios de muestreo realizados en el AIP.



Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los sitios de muestreo levantados en el SA, se obtenga una muestra aceptable de las especies de

flora silvestre que se desarrollan en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia – Fouquieria* y Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus – Lycium*, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del inventario realizado** en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia – Fouquieria* y Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus – Lycium*, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de la asociación vegetal muestreada.

CHAO1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

$$SChao1 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Donde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n_2: Especies que registraron 2 individuos.

CHAO 2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

$$SChao2 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Donde:

Sobs: Número de especies registradas.

Consulta Pública

n_1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.

n_2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados

Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia – Fouquieria*

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en esta asociación se obtiene un índice de completitud del 100.00% para el estrato arbóreo, 96.87% para el estrato arbustivo, 96.06% para las plantas crasas y 100.00% para el estrato herbáceo, lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 96.00% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia – Fouquieria* que se desarrolla en el SA; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-13. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia – Fouquieria*, que se desarrolla en el SA.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	3	0	0	3.00	**100.00**	3	0	0	3.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	14	1	3	14.17	**98.82**	14	3	6	14.75	**94.92**	**96.87**
Crasas	10	1	3	10.17	**98.36**	10	2	3	10.67	**93.75**	**96.06**
Herbáceo	2	0	0	2.00	**100.00**	2	0	1	2.00	**100.00**	**100.00**

Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus – Lycium*

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en esta asociación se obtiene un índice de completitud del 96.15% para el estrato arbustivo y 100.00% para el estrato herbáceo, lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 96.00% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus – Lycium* que se desarrolla en el SA; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla IV-14. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus – Lycium* que se desarrolla en el SA.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbustivo	6	0	1	6.00	**100.00**	6	2	4	6.50	**92.31**	**96.15**
Herbáceo	1	0	0	1.00	**100.00**	1	0	1	1.00	**100.00**	**100.00**

2. Curvas de acumulación

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de flora silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleada y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten: 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas et al., 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de flora silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es

Consulta Pública

una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gastón, 1996a).

Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell y Coddington 1994).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permitió evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los estratos de vegetación del Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla en el SA según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaría registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia – Fouquieria* y Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus – Lycium*, que se desarrolla en el SA y que se verán afectadas por la remoción de vegetación.

Resultados

Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia – Fouquieria*

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 5 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 3 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera

Consulta Pública

obtener una riqueza de 3 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 2 especies, aumentando a 3 especies en el sitio 2, esta riqueza se mantuvo con el levantamiento de información en los sitios 3, 4 y 5, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

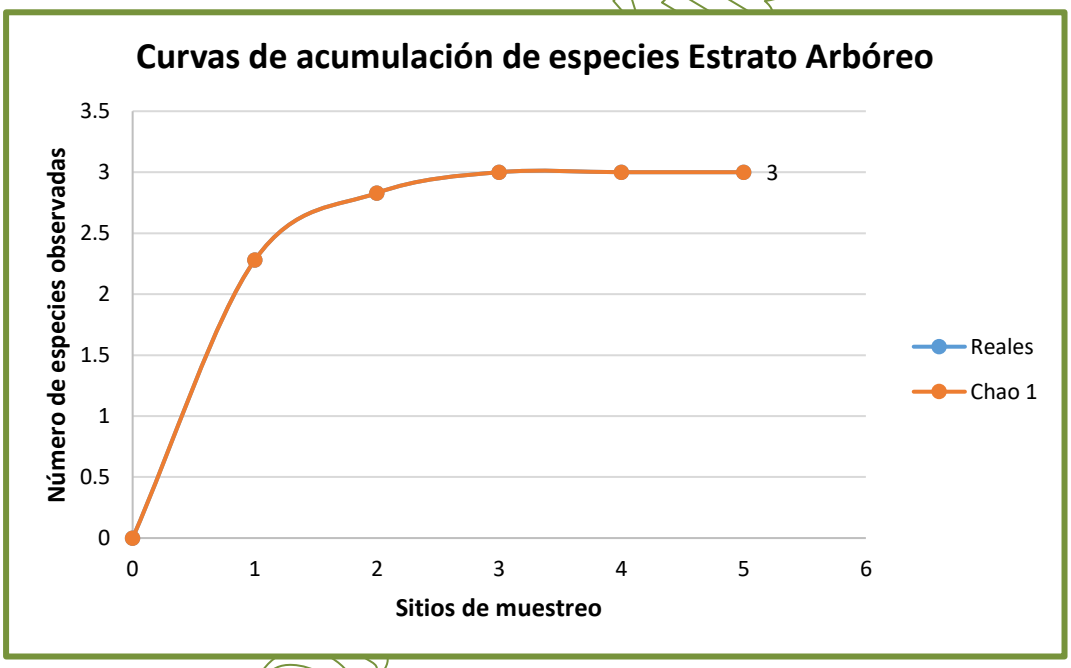


Figura IV-23. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 5 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 14 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 14 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea la misma.

Como se observa en la siguiente figura con el levantamiento de información en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 7 especies, con el levantamiento de información del sitio 2, la riqueza aumentó a 10 especies, en el sitio 3 la riqueza de especies fue de 12, en el sitio 4 la riqueza aumentó a 13 especies y finalmente en el sitio 4 la riqueza obtenida fue de 14 especies, tomando en cuenta que en este sitio, la tendencia de las curvas es la misma, podemos decir que la probabilidad de que con el levantamiento de más sitios de muestreo la riqueza de especies aumente es muy baja, por lo que, con estos 5 sitios de muestreo es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

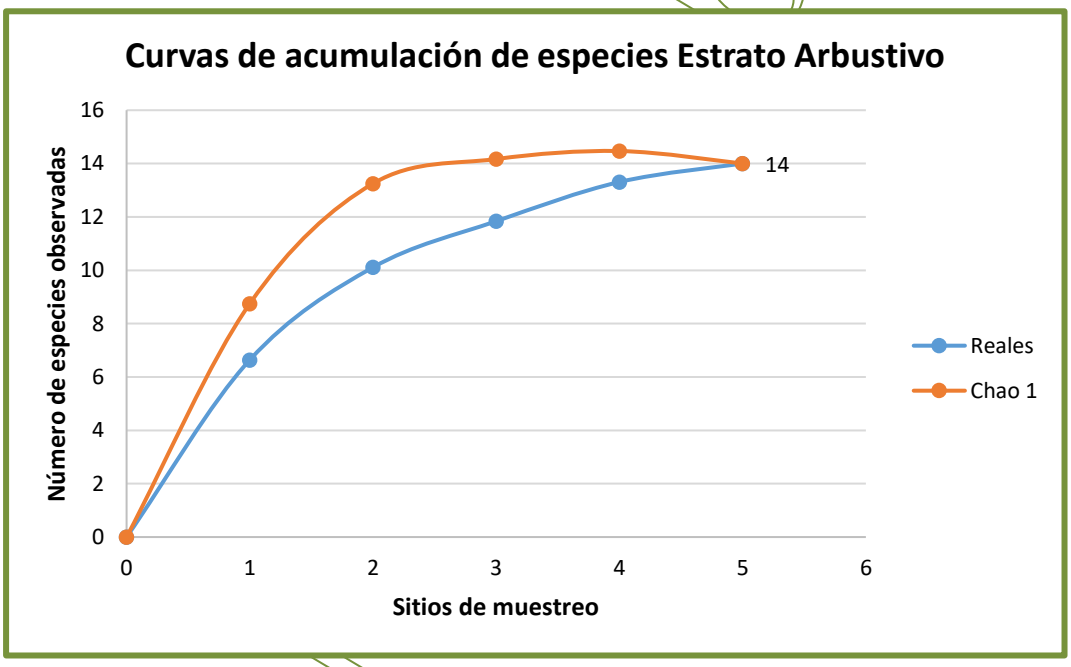


Figura IV-24. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 5 sitios de muestreo para las plantas crasas se obtuvo una riqueza de 10 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 10 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se muestra en la siguiente figura en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 5 especies, dicha riqueza aumentó a 8 en el sitio 2, en el sitio 3 la riqueza fue de 9 especies, con el levantamiento de información en el sitio 4 la riqueza fue de 10 especies, esta riqueza se repitió en el sitio 5, generando que la tendencia de las curvas de acumulación se juntaran, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

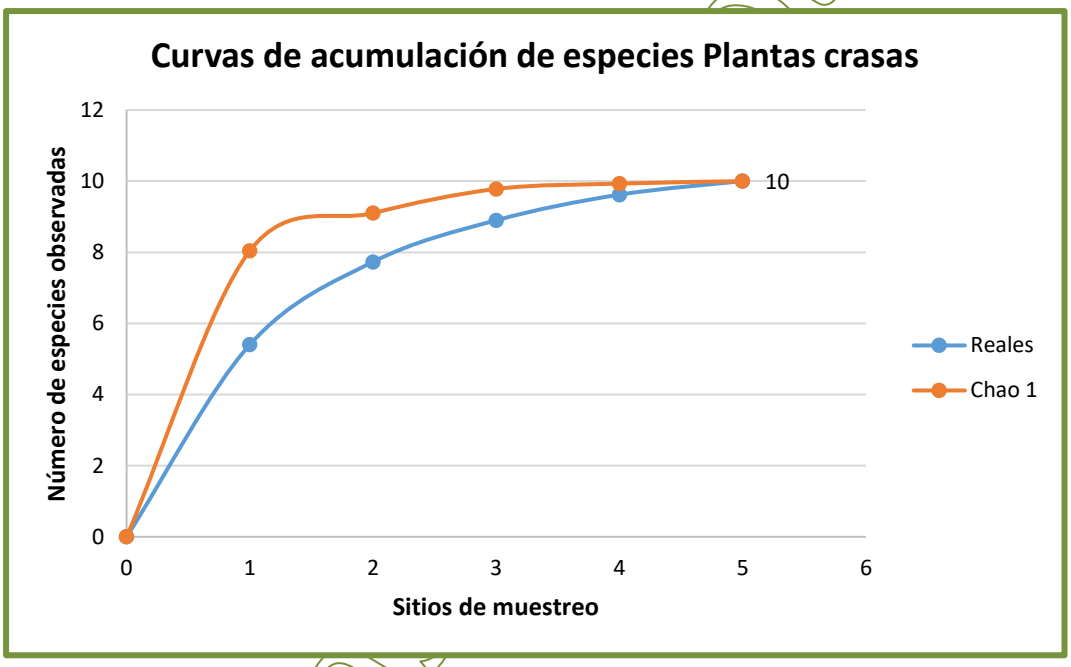


Figura IV-25. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 5 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 2 especie2, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura, en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 1 especie, esta riqueza aumento a 2 en el sitio 2, manteniéndose así con el levantamiento de información en los sitios 3, 4 y 5, podemos observar también que la tendencia de las curvas de acumulación es la misma, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

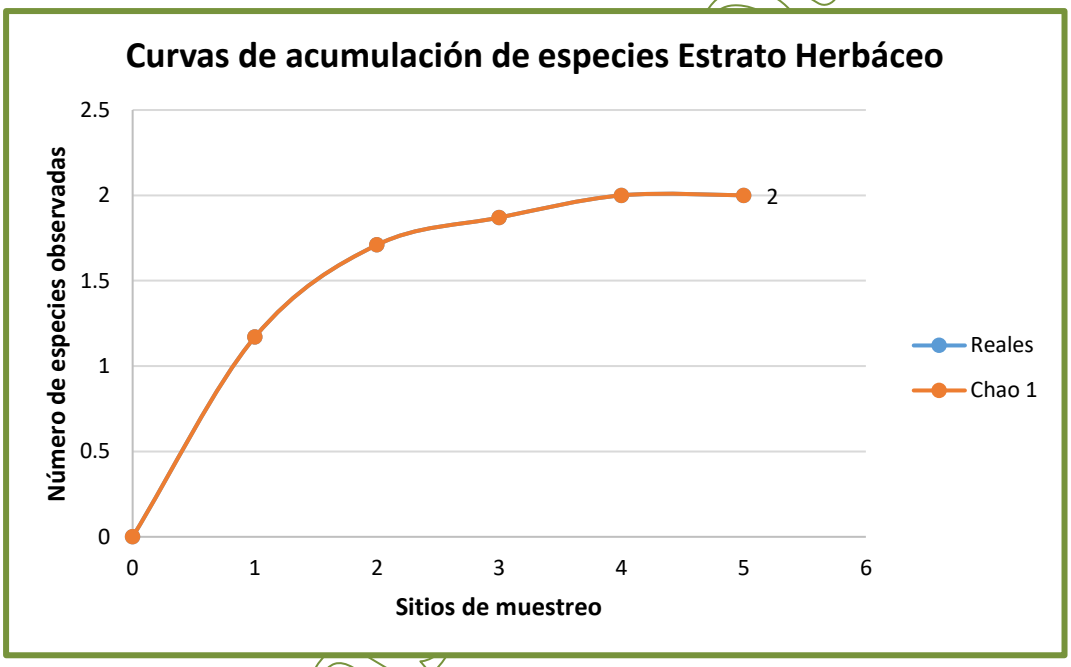


Figura IV-26. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.

Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus – Lycium*

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 2 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 6 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 6 especies, haciendo que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea la misma.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 5 especies, esta riqueza incrementó a 6 especies en el segundo sitio, se puede apreciar también que en este sitio las curvas de acumulación tienen la misma tendencia, lo que nos indica que en caso de levantarse más sitios de muestreo la probabilidad de que se registren más especies es muy baja.

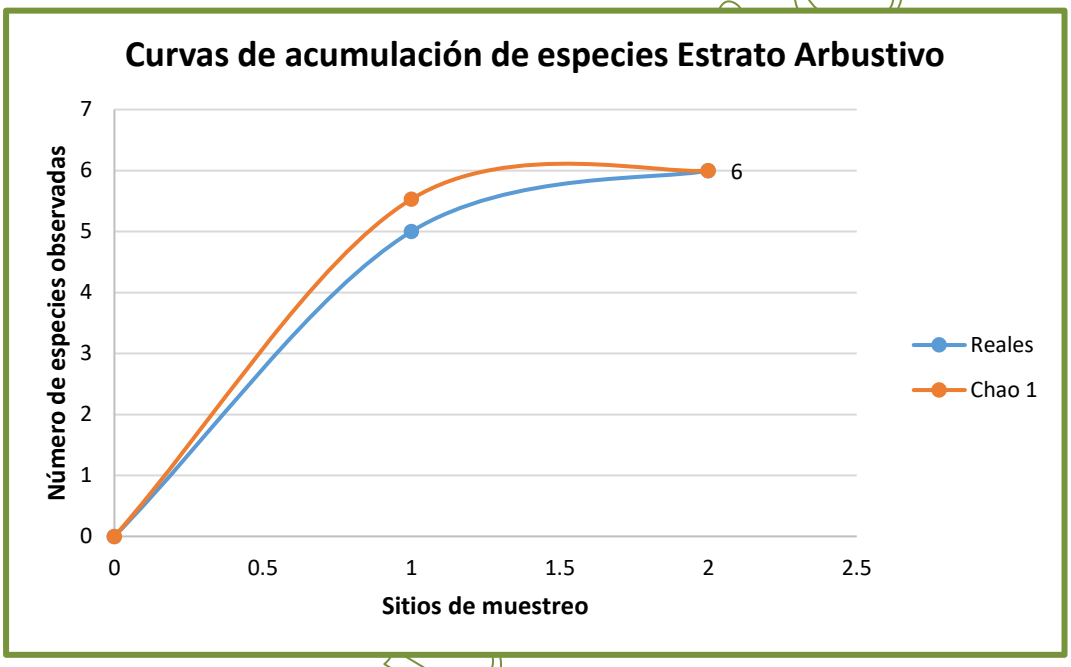


Figura IV-27. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 2 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 1 especie, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 1 especie, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura tanto en el sitio 1 como en el sitio 2 la riqueza de especies solo fue de 1, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 2 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad

de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

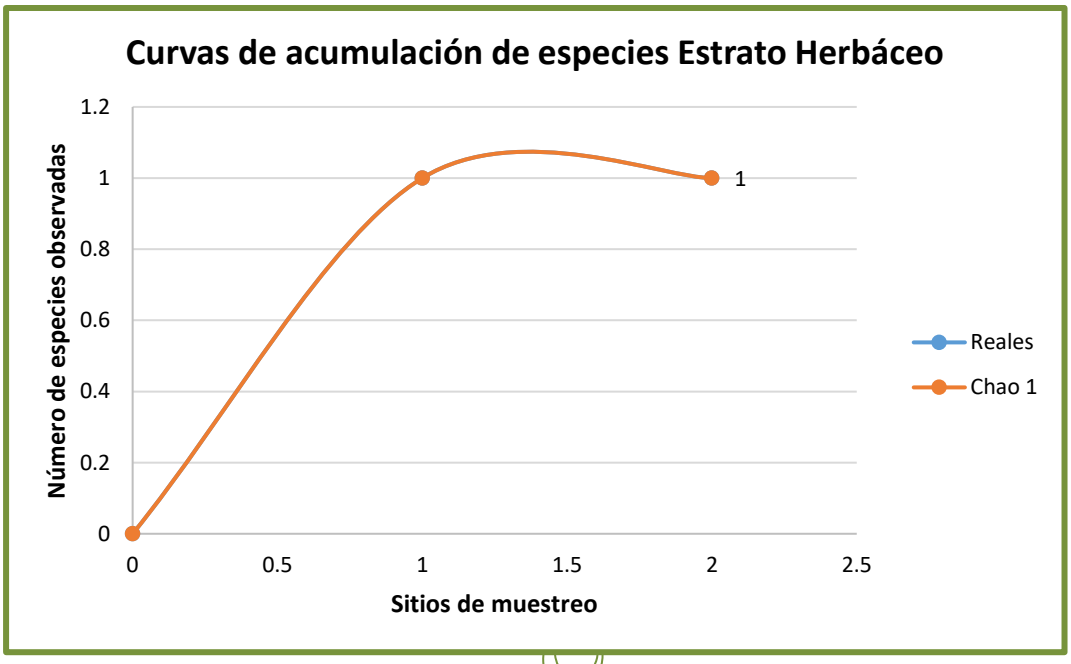


Figura IV-28. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.

Conclusiones:

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

i. Para el caso del estrato arbóreo del Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia – Fouquieria*, los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 3 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 3 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la

Consulta

riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

ii. Para el estrato arbustivo del Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia – Fouquieria* se obtuvo una riqueza de 14 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 14 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

iii. Para el caso de las plantas crasas del Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia – Fouquieria* se obtuvo una riqueza de 10 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 10 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

iv. Finalmente, para el estrato herbáceo del Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia – Fouquieria* se obtuvo una riqueza de 2 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 2 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

v. Para el estrato arbustivo del Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Maytenus – Lycium* se obtuvo una riqueza de 6 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 6 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de

Consulta Pública

los 2 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

vi. Finalmente, para el estrato herbáceo del Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Maytenus – Lycium* se obtuvo una riqueza de 1 especie mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 1 especie mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 2 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Conclusión final:

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo en el Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia – Fouquieria* y los 2 sitios de muestreo levantados en el Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Maytenus – Lycium* que se desarrollan en el SA, se tiene una muestra representativa de estas asociaciones de vegetación que pueden ser comparables con estas mismas en la superficie del proyecto, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en ambas asociaciones de vegetación del SA.

Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar la asociación vegetal identificada se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos.

Tabla IV-15. Parámetros ecológicos para la caracterización de la asociación vegetal.

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Índice de Chao1	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies	SChao1= Sobs+ $\frac{n12}{2n2}$ Dónde:

Consulta Pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).	Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo registran 1 solo individuo. n2: Especies que registraron 2 individuos.
Índice de Chao2	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).	$SChao2 = Sobs + \frac{n12}{2n2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo. n2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.
Curvas de acumulación de especies	Las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada.	Aplicación del programa estadístico EstimateS 9.1.0.
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado a los identificados durante los recorridos de campo (S).	S = Riqueza por especie / ∑ de la riqueza total de especies *100
Densidad estimada y relativa (De y Dr)	La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas, principalmente cuando las formas de vida permiten el conteo independiente de cada individuo. La densidad estimada es el número de individuos de una especie "X" presente en un área determinada, para este caso se consideró al nivel de hectárea tipo. La densidad relativa se refiere a la proporción en número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	Dr = Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100
Coeficiente simple de	Considerada como el área que ocupa una especie, la Dominancia relativa (Dor) es el	CSD=Volumen por especie / ∑ del volumen total * 100

Copia Pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
dominancia (CSD)	área que ocupa una especie con relación al resto de las especies. Es una medida que se expresa en porcentaje y se calculó a partir de la estimación del volumen forestal.	
Frecuencia (F)	La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar una especie en una unidad de muestreo, es decir, es el número de unidades de muestreo en la que una especie está presente, por tanto, la Frecuencia relativa (Fr), pondera el número de veces en que es encontrada una especie en relación al resto de las especies y es una medida porcentual.	Fr= Frecuencia absoluta por especie / ∑ de la frecuencia absoluta * 100
Índice de Valor de importancia (IVI)	El índice de valor de importancia es el parámetro que mide el valor de las especies, en base a tres parámetros: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área), densidad y frecuencia.	IVI=Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa
Índice de Shannon - Wiener (H')	El índice de Shannon–Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. El H' para cada uno de los estratos de cada una de las asociaciones fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	H' = ∑ p*i*/log(p*i*), donde p es la proporción relativa de las *i* especies

Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel SA

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los usos de suelo y/o vegetación identificados a nivel SA, en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Matorral sarcocaule

Tipo de vegetación caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Se extiende desde el sur de Baja california hasta la región de Los Cabos en Baja California Sur y en la parte continental de México en las regiones costeras de la llanura sonorense y sinaloense hasta el municipio de Angostura, Sinaloa (INEGI, 2014).

Se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros en climas tipo B (secos) y se

Consultoría

caracteriza por la buena capacidad de adaptación a las condiciones de aridez de las especies presentes dentro de esta comunidad. Las temperaturas máximas en que se desarrolla este tipo de vegetación son de 22-24°C y las temperaturas mínimas de 12-15 °C, este tipo de matorral en la costa del pacifico mexicano se encuentra comprendido entre los 0–500 metros de altitud (INEGI, 2014).

La mitad meridional de la Península de Baja California, a la altura de la sierra San Francisco, La Giganta y todos los cerros intermedios están ocupados por dicho matorral con especies como: *Pachycereus pringlei, Lophocereus schottii, Stenocereus gummosus* y *Opuntia cholla*, de las cactáceas; pero además aparecen especies de los géneros: *Bursera spp*. (Copal, Torote Colorado*., Jatropha spp*., Lomboy, Matacora) *Cercidium sp., Prosopis sp.*, entre otras (INEGI, 2014).

Al interior del SA este tipo de vegetación es el más representativo, se desarrolla de la parte alta hacia los límites Este y Oeste del mismo, ocupando una superficie de 17,011.666 ha, que representa el 50.69% de la superficie total del SA.

Matorral sarcocrasicaule

Se desarrolla en condiciones de clima árido, el tipo de clima característico de este matorral va de Seco a Muy seco, con una temperatura máxima de 48°C y una mínima de 18°C, ubicándose a una altitud que va desde los 100 hasta los 1,600 m, se encuentran en un relieve diverso ya que los podemos encontrar en las llanuras costeras, lomeríos, mesetas, sierras y valles. Los tipos de suelo en los que se desarrolla son arenosol, calcisol, cambisol, fluvisol, leptosol, phaeozem, vertisol, del tipo aluvial, basalto y conglomerado. Su distribución es en el noroeste del país abarcando los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur, caracterizado por especies sarcocaules de tallos gruesos y carnosos y crasicaules de tallos suculentos y jugosos (INEGI, 2014).

Esta comunidad vegetal cuenta con gran número de formas de vida: arbustos, cactáceas, las especies representativas de este tipo de vegetación son: *Fouquieria columnaris* (cirio),

Consulta Pública

Pachycormus discolor, *Fouquieria* spp., *Pachycereu*s spp., *Opuntia* spp., *Pedilanthus macrocarpus*, etcétera. Mantiene una relación estrecha con los matorrales sarcocaules y los matorrales crasicaules (INEGI,2014).

Al interior del SA, este tipo de vegetación se distribuye en la parte central del mismo, ocupando una superficie de 8,987.143 ha, que representa el 26.78% de la superficie total del SA.

Matorral sarcocrasicaule de neblina

Comunidad vegetal de composición florística variada, en la que se encuentran asociadas especies comunes del matorral crasicaule y del matorral sarcocaule, como: *Pachycereus pringlei* (Cardón), *Stenocereus gummosus* (Pitaya agria), *Lophocereus schottii* (Senita), *Stenocereus thurberi* (Pitaya dulce), *Jatropha cinerea* (Lomboy), *Bursera* spp. (Torotes), *Pachycormus discolor* (Copalquín), *Fouquieria peninsularis* (Palo Adán), *Opuntia* spp. (Chollas), etc. Otras especies que a veces se encuentran son: *Prosopis* spp. (Mezquites) y *Cercidium* spp. (Palo verde). Está caracterizado por la abundancia de líquenes (*Ramalina* spp*., Rocella spp.*), sobre las especies arbustivas y cactáceas, como indicadoras de alta humedad atmosférica, debido a la constante neblina que se forma por la corriente marina fría que desciende del norte, bañando las costas occidentales de la península de Baja California. El tipo de relieve en donde se desarrolla este matorral es principalmente llanuras costeras, meseta, lomerío, los tipos de suelo característicos en los que se desarrolla este matorral es arenosol, calcisol, cambisol, fluvisol, leptosol, vertisol, del tipo aluvial, basáltico (INEGI,2014).

Conforme a los resultados del levantamiento de la información forestal en el Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el SA, se observó que al interior de este tipo de vegetación se desarrollan dos asociaciones de vegetación, por lo que, para poder realizar una caracterización más detallada del matorral sarcocrasicaule de neblina, se realizó la siguiente división:

Consulta Pública

Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia – Fouquieria* y Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Maytenus – Lycium*.

A continuación, se presentan los resultados para cada una de las asociaciones del matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla al interior del SA.

Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia – Fouquieria*

Esta asociación se caracteriza por la dominancia de las especies *Frankenia palmeri* y *Fouquieria diguetii*.

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en esta Asociación vegetal se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

Estrato arbóreo. En este grupo fueron consideradas aquellas especies con una forma de crecimiento arbóreo y que presentan un tronco bien definido.

Estrato arbustivo. En este grupo se incluyeron aquellas especies que presentan una forma de crecimiento arbustivo cuya característica principal es que se ramifican desde la base y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo.

Plantas crasas. Para este grupo, se realizó un análisis por separado de las especies de las familias Cactaceae y Crassulaceae.

Estrato herbáceo. En este estrato se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

En las siguientes fotografías se presenta evidencia de las condiciones actuales de este uso de suelo y/o vegetación.

Consulta Pública



Posteriormente, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, densidad estimada tipo/ha y relativa, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos muestreados.

Riqueza

Conforme a los resultados obtenidos del levantamiento de información forestal, en esta asociación se obtuvo una riqueza de 29 especies pertenecientes a 14 familias diferentes, siendo la familia Cactaceae la más representativa con 9 especies (31.03% del total), seguida por las familias Euphorbiaceae con 5 especies (17.24% del total), Asteraceae Burseraceae y Solanaceae con 2 especies cada una (6.90% del total, respectivamente), mientras que las 9 familias restantes registraron una especie cada una (3.45% del total,

Consulta Pública

respectivamente); tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-16. Riqueza de especies identificada en el Matorral Sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia - Fouquieria* que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Crasas	31.03
2	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	Crasas	
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	Crasas	
4	Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	Cactaceae	Crasas	
5	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Crasas	
6	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	Cactaceae	Crasas	
7	Biznaga	*Ferocactus gracilis*	Cactaceae	Crasas	
8	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	Crasas	
9	Viejito	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	Crasas	
10	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	Arbóreo	17.24
11	Liga	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
12	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
13	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
14	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	Herbáceas	
15	Incienso	*Encelia farinosa*	Asteraceae	Arbustivo	6.90
16	Huizapol	*Ambrosia dumosa*	Asteraceae	Arbustivo	
17	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	Arbóreo	6.90
18	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	Arbóreo	
19	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	Arbustivo	6.90
20	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	Arbustivo	
21	Chamizo	*Atriplex julacea*	Amaranthaceae	Arbustivo	3.45
22	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae	Arbustivo	3.45
23	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	Arbustivo	3.45
24	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	Arbustivo	3.45
25	Siempre viva	*Dudleya albiflora*	Crassulaceae	Crasas	3.45
26	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	Arbustivo	3.45
27	Frankenia	*Frankenia palmeri*	Frankeniaceae	Arbustivo	3.45
28	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	Herbáceas	3.45
29	Palo negrito	*Condalia globosa*	Rhamnaceae	Arbustivo	3.45
29		**Total**			**100.00**

Consulta Pública

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia – Fouquieria* que se desarrolla en el SA, se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, una vez obtenido el listado de la riqueza de especies de flora se consultó el listado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicado en el DOF de fecha 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Derivado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 29 especies registradas, solamente 1 de ellas se encuentra en dicha NOM, la cual corresponde a *Lophocereus schottii* y se encuentra en la categoría de Protección especial (Pr).

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que a abundancia se refiere (densidad estimada tipo y relativa); para esta asociación en el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 172 ind/ha, donde la especie *Jatropha cinerea* es la más abundantes con 134 ind/ha (densidad relativa – Dr de 77.91%), seguida por la especie *Bursera microphylla* con 20 ind/ha (densidad relativa – Dr de 11.63%) y *Bursera hindsiana* con 18 ind/ha (densidad relativa – Dr de 10.47%).

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 1,460 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Frankenia palmeri* con 1,044 ind/ha (densidad relativa – Dr de 71.51%), *Euphorbia ceroderma* con 116 ind/ha (densidad relativa – Dr de 7.95%), *Lycium brevipes* con 82 ind/ha (densidad relativa – Dr de 5.62%) y *Fouquieria diguetii* con 74 ind/ha (densidad relativa – Dr de 5.07%).

Para las plantas crasas se obtuvo una densidad estimada tipo de 114 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Stenocereus gummosus* con 54 ind/ha (densidad relativa

Consulta Pública

– Dr de 47.37%), *Cylindropuntia cholla* con 14 ind/ha (densidad relativa – Dr de 12.28%) y *Lophocereus schottii* con 12 ind/ha (densidad relativa – Dr de 10.53%).

Finalmente, en el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 40,000 ind/ha, repartida en dos especies; donde la especie *Cenchrus palmeri* es la más abundante con 34,000 ind/ha (densidad relativa – Dr de 86.00%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla IV-17. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral Sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia – Fouquieria,* que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	3	4	5	6	7	Individuos totales contabilizados (5,000 M^2)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
Arbóreo											
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	9	11	22	18	7	67	134	77.91
2	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	2	5	1		2	10	20	11.63
3	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae		1	5		3	9	18	10.47
3		**Total**		**11**	**17**	**28**	**18**	**12**	**86**	**172**	**100**
Arbustivo											
1	Frankenia	*Frankenia palmeri*	Frankeniaceae	7	5	10	500		522	1,044	71.51
2	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	Euphorbiaceae	13	11	5	19	10	58	116	7.95
3	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	9	1	15		16	41	82	5.62
4	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	11	13	5	6	2	37	74	5.07
5	Huizapol	*Ambrosia dumosa*	Asteraceae		6			16	22	44	3.01
6	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae		4		11		15	30	2.05
7	Chamizo	*Atriplex julacea*	Amaranthaceae		10				10	20	1.37
8	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae		8				8	16	1.10
9	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae		1	4		1	6	12	0.82
10	Liga	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae			3	1		4	8	0.55
11	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae		1	1			2	4	0.27
12	Incienso	*Encelia farinosa*	Asteraceae		1	1			2	4	0.27
13	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	1	1				2	4	0.27
14	Palo negrito	*Condalia globosa*	Rhamnaceae		1				1	2	0.14
14		**Total**		**41**	**63**	**44**	**537**	**45**	**730**	**1,460**	**100**
Plantas crasas											

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	3	4	5	6	7	Individuos totales contabilizados (5,000 M^2)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	4	13		1	9	27	54	47.37
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	1	2	1	2	1	7	14	12.28
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	3		2		1	6	12	10.53
4	Viejito	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	1	1		1	1	4	8	7.02
5	Biznaga	*Ferocactus gracilis*	Cactaceae		1	1	1		3	6	5.26
6	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae			1		2	3	6	5.26
7	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	Cactaceae	1		1			2	4	3.51
8	Siempre viva	*Dudleya albiflora*	Crassulaceae		1	1			2	4	3.51
9	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae			2			2	4	3.51
10	Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	Cactaceae	1					1	2	1.75
10		**Total**		**11**	**18**	**9**	**5**	**14**	**57**	**114**	**100**

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	3	4	5	6	7	Individuos totales contabilizados (5 M^2)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
			Herbáceas								
1	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	2	4		5	6	17	34,000	85.00
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae		1		2		3	6,000	15.00
2		**Total**		**2**	**5**	**0**	**7**	**6**	**20**	**40,000**	**100**

Copia Pública

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura tenemos que, de las 3 especies registradas en el estrato arbóreo, *Jatropha cinerea* es la dominante con una altura promedio de 1.45 m y una cobertura de 0.736 m^2.

En el estrato arbustivo las especies dominantes son: *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 1.96 m y una cobertura de 0.106 m^2, *Atamisquea emarginata* con una altura promedio de 1.68 m y una cobertura de 0.126 m^2, *Condalia globosa* con una altura promedio de 1.65 m y una cobertura de 0.785 m^2, *Maytenus phyllanthoides* con una altura promedio de 1.35 m y una cobertura de 1.539 m^2 y *Lycium brevipes* con una altura promedio de 1.05 m y una cobertura de 0.938 m^2.

Para el caso de las plantas crasas las especies dominantes son: *Lophocereus schottii* con una altura promedio de 1.04 m y una cobertura de 0.266 m^2, *Stenocereus gummosus* con una altura promedio de 1.03 m y una cobertura de 0.651 m^2, *Cylindropuntia cholla* con una altura promedio de 0.60 m y una cobertura de 0.059 m^2, *Cylindropuntia leptocaulis* con una altura promedio de 0.40 m y una cobertura de 0.031 m^2 y *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 0.38 m y una cobertura de 0.020 m^2.

Finalmente, en el estrato herbáceo, las dos especies registradas *Cenchrus palmeri* y *Euphorbia polycarpa* obtuvieron una altura promedio de 0.10 m y una cobertura de 0.017 y 0.014 m^2; respectivamente; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-18. Altura y cobertura por especie y por estrato de cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia - Fouquieria* que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Arbóreo					
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	1.45	0.736
2	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	1.04	0.230
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	0.83	0.681
Arbustivo					

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	1.96	0.106
2	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	1.68	0.126
3	Palo negrito	*Condalia globosa*	Rhamnaceae	1.65	0.785
4	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	1.35	1.539
5	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	1.05	0.938
6	Liga	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae	1.03	0.535
7	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	0.80	0.636
8	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	Euphorbiaceae	0.70	0.469
9	Incienso	*Encelia farinosa*	Asteraceae	0.65	0.238
10	Huizapol	*Ambrosia dumosa*	Asteraceae	0.58	0.380
11	Frankenia	*Frankenia palmeri*	Frankeniaceae	0.32	0.189
12	Chamizo	*Atriplex julacea*	Amaranthaceae	0.28	0.225
13	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	0.20	0.071
14	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae	0.19	0.044
		Plantas crasas			
1	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	1.04	0.266
2	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	1.03	0.651
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	0.60	0.059
4	Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	Cactaceae	0.40	0.031
5	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	0.38	0.020
6	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	Cactaceae	0.28	0.442
7	Biznaga	*Ferocactus gracilis*	Cactaceae	0.23	0.052
8	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	0.14	0.031
9	Viejito	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	0.08	0.013
10	Siempre viva	*Dudleya albiflora*	Crassulaceae	0.06	0.004
		Herbáceas			
1	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	0.10	0.017
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	0.10	0.014

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la Densidad relativa (Dr), Coeficiente Simple de Dominancia (CSD) y Frecuencia relativa (Fr), se estimó el IVI para el Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia – Fouquieria* que se desarrolla en el SA; obteniendo los siguientes resultados:

Copia Pública

En el estrato arbóreo de las 3 especies registradas, *Jatropha cinerea* es la que obtuvo el mayor IVI (211.00).

En el estrato arbustivo las especies con mayor IVI son: *Frankenia palmeri* (85.62), *Lycium brevipes* (31.66), *Euphorbia ceroderma* (29.31), *Maytenus phyllanthoides* (28.39) y *Fouquieria diguetii* (20.65).

En las plantas crasas las especies con mayor IVI son: *Stenocereus gummosus* (103.66), *Corynopuntia invicta* (39.08), *Lophocereus schottii* (38.58) y *Cylindropuntia cholla* (34.59).

Finalmente, en el estrato herbáceo de las 2 especies registradas, *Cenchrus palmeri* es la que obtuvo el mayor IVI (205.25); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-19. IVI estimado por especie y por estrato del Matorral Sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia - Fouquieria* que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
		Arbóreo				
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	77.91	91.42	41.67	211.00
2	Torote colorado	*Bursera microphylla*	11.63	0.00	33.33	44.96
3	Copal	*Bursera hindsiana*	10.47	8.58	25.00	44.04
3		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
		Arbustivo				
1	Frankenia	*Frankenia palmeri*	71.51	3.00	11.11	85.62
2	Frutilla	*Lycium brevipes*	5.62	14.93	11.11	31.66
3	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	7.95	7.47	13.89	29.31
4	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	1.10	24.51	2.78	28.39
5	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	5.07	1.69	13.89	20.65
6	Mariola	*Solanum hindsianum*	0.27	10.13	5.56	15.96
7	Palo negrito	*Condalia globosa*	0.14	12.506	2.78	15.42
8	Liga	*Euphorbia misera*	0.55	8.51	5.56	14.62
9	Huizapol	*Ambrosia dumosa*	3.01	6.04	5.56	14.61
10	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	0.82	2.001	8.33	11.16
11	Incienso	*Encelia farinosa*	0.27	3.78	5.56	9.61
12	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	2.05	0.71	5.56	8.32

Copia Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
13	Chamizo	*Atriplex julacea*	1.37	3.58	2.78	7.73
14	Matacora	*Jatropha cuneata*	0.27	1.13	5.56	6.96
14		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
		Plantas crasas				
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	47.37	41.48	14.81	103.66
2	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	3.51	28.17	7.41	39.08
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	10.53	16.94	11.11	38.58
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*	12.28	3.79	18.52	34.59
5	Viejito	*Mammillaria dioica*	7.02	0.85	14.81	22.68
6	Biznaga	*Ferocactus gracilis*	5.26	3.30	11.11	19.67
7	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	5.26	1.95	7.41	14.62
8	Siempre viva	*Dudleya albiflora*	3.51	0.25	7.41	11.16
9	Cardón	*Pachycereus pringlei*	3.51	1.28	3.70	8.49
10	Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	1.75	2.00	3.70	7.46
10		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
		Herbáceas				
1	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	85.00	53.57	66.67	205.23
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	15.00	46.43	33.33	94.77
2		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**

Índice de Shannon Wiener (H')

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

El índice de Shannon-Wiener se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$H' = \sum pi/Ln(pi)$$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H), para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia - Fouquieria* que se desarrolla en el SA.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta.

Los resultados se presentan a continuación.

Para el estrato arbóreo se obtuvo un H´ de 0.68, para el estrato arbustivo el H´ obtenido es de 1.17, para las plantas crasas el H´ obtenido es de 1.77 y finalmente para el estrato herbáceo el H´ obtenido es de 0.42, con los resultados obtenidos podemos decir que el Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia - Fouquieria* que se desarrolla en el SA, obtuvo una diversidad media en las plantas crasas y una diversidad baja en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo; estos resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla IV-20. Índice de diversidad de Shannon calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Frankenia - Fouquieria* que se desarrolla en el SA.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	134	0.779	-0.2497	-0.1945
2	Torote colorado	*Bursera microphylla*	20	0.116	-2.1518	-0.2502
3	Copal	*Bursera hindsiana*	18	0.105	-2.2571	-0.2362
3	**Total**		**172**	**1.000**		**0.6809**
	Riqueza			**3**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.0986**		
	Equitatividad (J)=	**H/Hmax**		**0.620**		
Arbustivo						
1	Frankenia	*Frankenia palmeri*	1044	0.715	-0.3354	-0.2398

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
2	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	116	0.079	-2.5326	-0.2012
3	Frutilla	*Lycium brevipes*	82	0.056	-2.8795	-0.1617
4	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	74	0.051	-2.9821	-0.1511
5	Huizapol	*Ambrosia dumosa*	44	0.030	-3.5020	-0.1055
6	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	30	0.021	-3.8850	-0.0798
7	Chamizo	*Atriplex julacea*	20	0.014	-4.2905	-0.0588
8	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	16	0.011	-4.5136	-0.0495
9	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	12	0.008	-4.8013	-0.0395
10	Liga	*Euphorbia misera*	8	0.005	-5.2068	-0.0285
11	Mariola	*Solanum hindsianum*	4	0.003	-5.8999	-0.0162
12	Incienso	*Encelia farinosa*	4	0.003	-5.8999	-0.0162
13	Matacora	*Jatropha cuneata*	4	0.003	-5.8999	-0.0162
14	Palo negrito	*Condalia globosa*	2	0.001	-6.5930	-0.0090
14		**Total**	**1,460**	**1.000**		**1.1730**
		Riqueza		**14**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**2.6391**		
		Equitatividad (J)= H/Hmax		**0.444**		
		Plantas crasas				
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	54	0.474	-0.7472	-0.3539
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	14	0.123	-2.0971	-0.2575
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	12	0.105	-2.2513	-0.2370
4	Viejito	*Mammillaria dioica*	8	0.070	-2.6568	-0.1864
5	Biznaga	*Ferocactus gracilis*	6	0.053	-2.9444	-0.1550
6	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	6	0.053	-2.9444	-0.1550
7	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	4	0.035	-3.3499	-0.1175
8	Siempre viva	*Dudleya albiflora*	4	0.035	-3.3499	-0.1175
9	Cardón	*Pachycereus pringlei*	4	0.035	-3.3499	-0.1175
10	Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	2	0.018	-4.0431	-0.0709
10		**Total**	**114**	**1.000**		**1.7684**
		Riqueza		**10**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**2.3026**		
		Equitatividad (J)= H/Hmax		**0.768**		

Copia Pública

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
		Herbáceas				
1	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	34,000	0.850	-0.1625	-0.1381
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	6,000	0.150	-1.8971	-0.2846
2		**Total**	**40,000**	**1.000**		**0.4227**
		Riqueza		**2**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**0.6931**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.610**		

Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Maytenus – Lycium*

Esta asociación se caracteriza por la dominancia de las especies *Maytenus phyllanthoides y Lycium brevipes*.

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en esta Asociación vegetal se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

Estrato arbustivo. En este grupo se incluyeron aquellas especies que presentan una forma de crecimiento arbustivo cuya característica principal es que se ramifican desde la base y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo.

Estrato herbáceo. En este estrato se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

En las siguientes fotografías se presenta evidencia de las condiciones actuales de este uso de suelo y/o vegetación.

Consulta Pública





A continuación, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, densidad estimada tipo/ha y relativa, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos muestreados.

Riqueza

Conforme a los resultados obtenidos del levantamiento de información forestal, en esta asociación se obtuvo una riqueza de 7 especies pertenecientes a 5 familias diferentes, donde las familias Euphorbiaceae y Solanaceae son las más representativas con 2 especies cada una (28.57% del total, respectivamente), mientras que las 3 familias restantes registraron una especie cada una (14.29% del total, respectivamente); tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-21. Riqueza de especies identificada en el Matorral Sarcocrasicaule de neblina Asociación *Maytenus – Lycium* que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae	Arbustivo	28.57
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	Herbáceas	
3	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	Arbustivo	28.57
4	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	Arbustivo	
5	Salicornia	*Allenrolfea occidentalis*	Amaranthaceae	Arbustivo	14.29

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
6	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	Arbustivo	14.29
7	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	Arbustivo	14.29
7		**Total**			**100.00**

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Maytenus – Lycium* que se desarrolla en el SA, se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, una vez obtenido el listado de la riqueza de especies de flora se consultó el listado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicado en el DOF de fecha 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Derivado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 7 especies registradas en esta Asociación, ninguna de ellas se encuentra enlistada en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que a abundancia se refiere (densidad estimada tipo y relativa); para esta asociación en el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 490 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Maytenus phyllanthoides* con 270 ind/ha (densidad relativa – Dr de 55.10%), *Allenrolfea occidentalis* con 95 ind/ha (densidad relativa – Dr de 19.39%) y *Lycium brevipes* con 55 ind/ha (densidad relativa – Dr de 11.22%).

Consulta Pública

En el estrato herbáceo de la única especie registrada correspondiente a *Euphorbia polycarpa* se obtuvo una densidad estimada tipo de 45,000 ind/ha; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla IV-22. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral Sarcocrasicaule de neblina Asociación *Maytenus – Lycium,* que se distribuye en el SA, separado por estratos.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	Individuos totales contabilizados (2,000 m^2)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
			Arbustivo					
1	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	20	34	54	270	55.10
2	Salicornia	*Allenrolfea occidentalis*	Amaranthaceae		19	19	95	19.39
3	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	3	8	11	55	11.22
4	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	7		7	35	7.14
5	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	4	1	5	25	5.10
6	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae	1	1	2	10	2.04
6		**Total**		**35**	**63**	**98**	**490**	**100**
No.	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Familia**	**1**	**2**	**Individuos totales contabilizados (2 m^2)**	**Densidad estimada tipo (Ind/Ha)**	**Densidad Relativa (%)**
			Herbáceo					
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	5	4	9	45,000	100.00
1		**Total**		**5**	**4**	**9**	**45,000**	**100**

Consulta Pública

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura tenemos que, el estrato arbustivo las especies dominantes son: *Maytenus phyllanthoides* con una altura promedio de 2.36 m y una cobertura de 0.90 m^2, *Atamisquea emarginata* con una altura promedio de 2.07 m y una cobertura de 1.08 m^2 y *Lycium brevipes* con una altura promedio de 1.37 m y una cobertura de 0.83 m^2.

En el estrato herbáceo, la única especie registrada correspondiente a *Euphorbia polycarpa* obtuvo una altura promedio de 0.10 m y una cobertura de 0.011 m^2; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-23. Altura y cobertura por especie y por estrato de cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Maytenus - Lycium* que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Arbustivo					
1	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	2.36	0.900
2	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	2.07	1.078
3	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	1.37	0.830
4	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	0.80	0.518
5	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae	0.45	0.031
6	Salicornia	*Allenrolfea occidentalis*	Amaranthaceae	0.38	0.467
Herbáceas					
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	0.10	0.011

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la Densidad relativa (Dr), Coeficiente Simple de Dominancia (CSD) y Frecuencia relativa (Fr), se estimó el IVI para el Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Maytenus – Lycium* que se desarrolla en el SA; obteniendo los siguientes resultados:

En el estrato arbustivo las especies con mayor IVI son: *Maytenus phyllanthoides* (96.29), *Lycium brevipes* (51.57), *Allenrolfea occidentalis* (44.64).

Consulta pública

En el estrato herbáceo tomando en cuenta que solo se registró una especie correspondiente a *Euphorbia polycarpa*, dicha especie obtuvo un IVI de 300; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-24. IVI estimado por especie y por estrato del Matorral Sarcocrasicaule de neblina Asociación *Maytenus – Lycium* que se distribuye en el SA.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
		Arbustivo				
1	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	270	0.551	-0.5960	-0.3284
2	Salicornia	*Allenrolfea occidentalis*	95	0.194	-1.6405	-0.3181
3	Frutilla	*Lycium brevipes*	55	0.112	-2.1871	-0.2455
4	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	35	0.071	-2.6391	-0.1885
5	Mariola	*Solanum hindsianum*	25	0.051	-2.9755	-0.1518
6	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	10	0.020	-3.8918	-0.0794
6	**Total**		**490**	**1.000**		**1.3117**
	Riqueza			**6**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.7918**		
	Equitatividad (J)=	**H/Hmax**		**0.732**		

Índice de Shannon Wiener (H´)

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

El índice de Shannon-Wiener se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$H' = \sum pi/Ln(pi)$$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H), para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Maytenus – Lycium* que se desarrolla en el SA.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta.

Los resultados se presentan a continuación.

Para el estrato arbustivo el H´ obtenido es de 1.31, conforme a lo citado por Magurran (1988), podemos decir que la diversidad de este estrato se considera como bajo, ya que el valor obtenido se encuentra por debajo del rango de 1.5; para el caso del estrato herbáceo no se obtuvo una diversidad ya que solo se registró una especie y para poder hacer un análisis es necesario al menos dos especies.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de la estimación del índice de Shannon obtenido.

Tabla IV-25. Índice de diversidad de Shannon calculado para el estrato arbustivo del Matorral sarcocrasicaule de neblina Asociación *Maytenus – Lycium* que se desarrolla en el SA.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Arbustivo						
1	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	270	0.551	-0.5960	-0.3284
2	Salicornia	*Allenrolfea occidentalis*	95	0.194	-1.6405	-0.3181
3	Frutilla	*Lycium brevipes*	55	0.112	-2.1871	-0.2455
4	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	35	0.071	-2.6391	-0.1885
5	Mariola	*Solanum hindsianum*	25	0.051	-2.9755	-0.1518
6	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	10	0.020	-3.8918	-0.0794
6		**Total**	**490**	**1.000**		**1.3117**
		Riqueza		**6**		

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
		Hmax = Ln S		**1.7918**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.732**		

Sin vegetación aparente

Se incluyen bajo este rubro los eriales, depósitos litorales, jales, dunas y bancos de ríos que se encuentran desprovistos de vegetación o que ésta no es aparente (INEGI, 2005).

Para el caso del SA este uso de suelo corresponde a algunas formaciones de tierra ubicadas en la parte baja del mismo, en las cuales no se desarrolla vegetación, este uso de suelo ocupa una superficie de 989.443 ha que representa el 2.95% de la superficie total del SA.

Vegetación halófila xerófila

La constituyen comunidades vegetales herbáceas o arbustivas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales en cualquier parte del país, es común en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas (INEGI, 2014).

Esta comunidad se caracteriza por especies de baja altura, por la dominancia de pastos rizomatosos y tallos rígidos, además de una escasa cobertura de especies arbustivas. Esta vegetación se desarrolla en zonas donde los factores climáticos y geológicos dieron origen a áreas salinas. Las especies más abundantes corresponden estrictamente a halófitas como chamizo (*Atriplex spp.*), romerito (*Suaeda spp.*), hierba reuma (*Frankenia spp.*) y lavanda (*Limonium spp.*). Otras especies capaces de soportar estas condiciones son verdolaga (*Sesuvium spp.*), zacate toboso (*Hilaria spp.*), zacate (*Eragrostis obtusiflora*), entre varias más. Son comunes las asociaciones de *Atriplex spp., Suaeda spp. Frankenia spp.*, entre otras (INEGI, 2014).

Consulta Pública

Este tipo de vegetación, característico de suelos con alto contenido de sales solubles, puede asumir formas diversas, florística, fisonómica y ecológicamente diferentes, pues pueden dominar en ellas formas herbáceas, arbustivas y aun arbóreas. 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 en ellas los endemismos. Las familias mejor representadas son Gramineae y Chenopodiaceae, mereciendo mención especial las Frankeniaceae, cuyos miembros llegan a ser muy importantes en el noroeste de México. La suculencia es una característica frecuente en las halófitas de familias diferentes, así como la reproducción vegetativa y la alta presión osmótica (INEGI, 2014).

Este uso de suelo se registra en las inmediaciones del Arroyo El Mezquital, ocupando una superficie de 635.433 ha que representa el 1.89% de la superficie total del SA.

Mezquital desértico

Este tipo de comunidad se desarrolla desde los 100 hasta los 2300 m de altitud. Se presenta principalmente en llanuras, y en menor proporción sobre sierras y lomeríos. Los principales elementos son de porte arbustivo asociados con otros tipos de matorrales xerófilos como el matorral desértico micrófilo (INEGI, 2014).

Las especies presentes son: *Prosopis juliflora, Acacia spp, Opuntia sp, Jatropha sp. Bouteloua spp* (INEGI, 2014).

Al interior del SA este tipo de vegetación se desarrolla en pequeños manchones ubicados en la parte alta y media del mismo, en las colindancias con algunos arroyos, en conjunto ocupan una superficie de 534.976 ha que representa el 1.59% de la superficie total del SA.

Bosque de mezquite

Comunidad arbórea con especies de *Prosopis* que se desarrolla en suelos aluviales de

Consulta Pública

fondo de valle y depresiones en las planicies, en donde el manto freático se mantiene a poca profundidad, es también común a lo largo de los arroyos y ríos intermitentes en las regiones semiáridas (INEGI, 2014).

Frecuentemente forman comunidades arbóreas de entre 5 y 20 m de altura. La distribución de este tipo de comunidad es muy amplia en el país, pero muy fragmentada por sus requerimientos ecológicos (INEGI, 2014).

Este tipo de vegetación se desarrolla en la parte baja del SA en las inmediaciones del Arroyo El Mezquital, ocupando una superficie de 374.673 ha, que representa el 1.12% de la superficie total del mismo.

Vegetación de dunas costeras

Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomea pes-caprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton* spp.), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera.

También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanos icacos*), cruceto (*Randia* sp.), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus* sp.) entre otros (INEGI, 2014).

Este tipo de vegetación se desarrolla en una franja ubicada en la parte baja del SA en los límites con la zona de playa, esta franja ocupa una superficie de 98.440 ha que representa el 0.29% de la superficie total del SA.

Consulta Pública

IV.2.2.2. Usos de suelo y vegetación a nivel AP

Metodología para la determinación de asociaciones vegetales, metodología del inventario y métodos de análisis ecológicos

Para determinar los diferentes usos de suelo y/o vegetación que se distribuyen en las superficies que serán afectadas con el desarrollo del proyecto se consideraron los siguientes pasos:

1. Revisión de información en las superficies específicas. Una vez obtenido el uso de suelo y/o vegetación a nivel SA, se realizó una sobreposición de este uso de suelo con la superficie total del proyecto, para así obtener el uso de suelo y/o vegetación en esta superficie.

2. Clasificación final. Una vez que se realizó la sobreposición del uso de suelo y/o vegetación que se obtuvo en el SA, con la superficie total del proyecto, se realizaron recorridos por cada una de las áreas con el apoyo de GPS Garmin GPSMAP 64s, para confirmar y determinar la existencia o no de diferentes asociaciones vegetales y/o usos de suelo en la fracción del terreno considerada para el desarrollo del proyecto.

3. Levantamiento de información florística. Finalmente, se realizó el levantamiento de información sobre las características de la estructura y composición florística de los tipos de vegetación identificados en la superficie necesaria para la implementación del proyecto.

IV.2.2.2.1. Resultados de la zonificación de vegetación

Conforme a la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur (2015) y a la información recabada durante los recorridos realizados en el área donde se pretende desarrollar el proyecto, se identificaron 4 usos de suelo y/o vegetación, los cuales corresponden a: Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria*, Matorral sarcocrasicaule

Consulta Pública

de neblina asociación *Maytenus - Lycium*, Sin vegetación aparente y Cuerpo de agua. La superficie por uso de suelo y/o vegetación con respecto a la superficie total necesaria para el desarrollo del proyecto se observa en la Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie total de 18.347 ha, de las cuales 16.134 ha se encuentran cubiertas por vegetación forestal, que en su momento se solicitará el Cambio de Uso de Suelo y es en esta superficie donde se realizó un muestreo con el objetivo de identificar las especies que serán afectadas y poder realizar un análisis con respecto a las que se desarrollan en el SA.

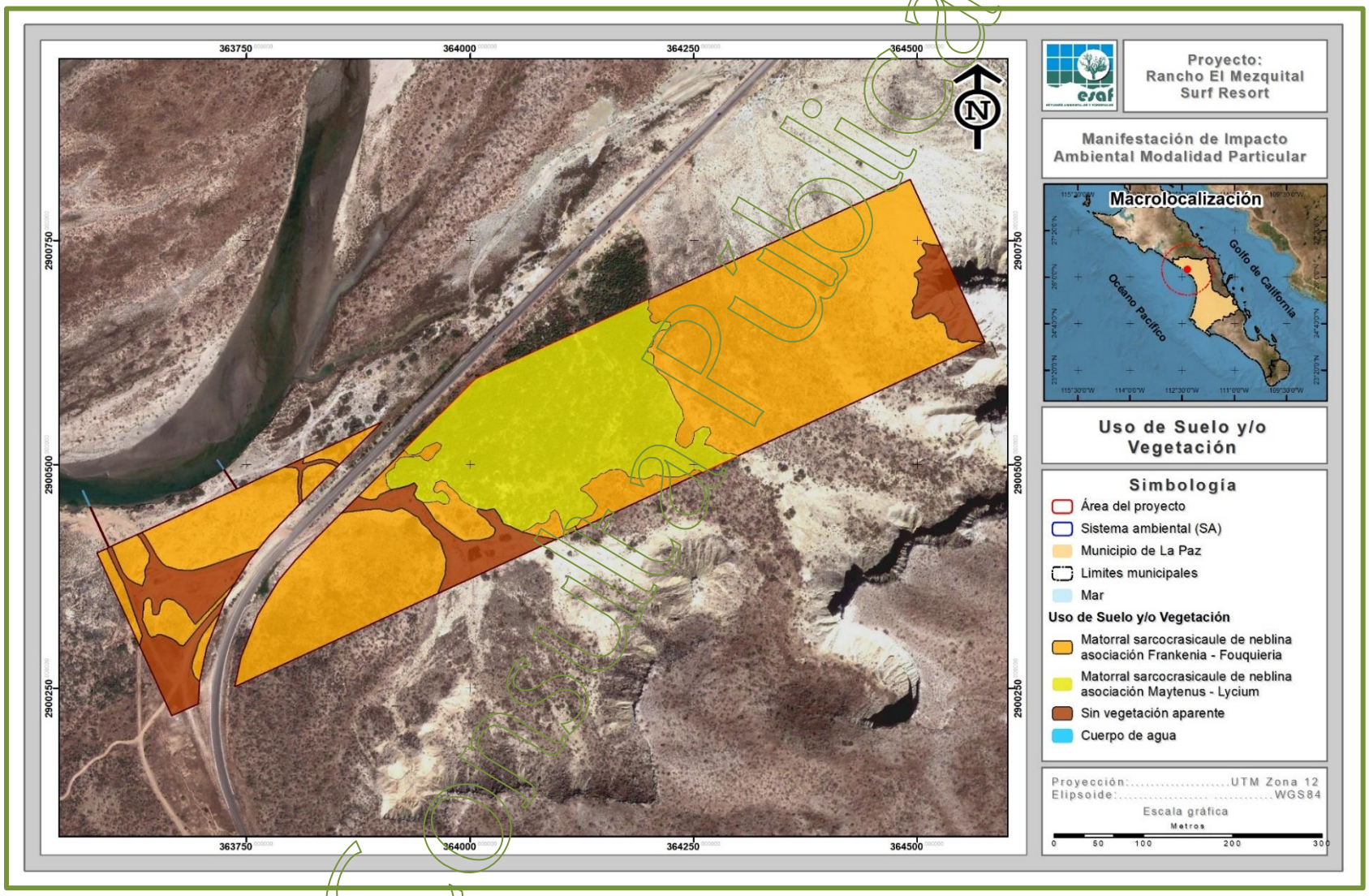
Tabla IV-26, su distribución espacial se presenta en la Figura IV-29, mientras que la descripción de cada uno de estos se presenta a posterioridad.

Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie total de 18.347 ha, de las cuales 16.134 ha se encuentran cubiertas por vegetación forestal, que en su momento se solicitará el Cambio de Uso de Suelo y es en esta superficie donde se realizó un muestreo con el objetivo de identificar las especies que serán afectadas y poder realizar un análisis con respecto a las que se desarrollan en el SA.

Tabla IV-26. Superficies por uso de suelo a afectar con el desarrollo del proyecto.

No.	Uso de suelo	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Forestal	Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria*	112,598.03	11.260	61.37
2		Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium*	48,739.38	4.874	26.57
2		**Subtotal**	**161,337.41**	**16.134**	**87.94**
3	No forestal	Sin vegetación aparente	22,100.47	2.210	12.05
4		Cuerpo de agua	33.12	0.003	0.02
2		**Subtotal**	**22,133.59**	**2.213**	**12.06**
4		**Total**	**183,471.00**	**18.347**	**100.00**

Copia Pública



Consulta Pública

Figura IV-29. Uso de suelo y/o vegetación, identificado en la superficie del AP.

IV.2.2.2.2. Metodología utilizada para el levantamiento de la información de campo

Diseño de muestreo

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que éste determina el éxito potencial de un experimento, y de éste depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de réplicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable (Mostacedo, 2000).

Existen algunos tipos de muestreo que son muy simples de utilizar, dentro de los que se pueden señalar los siguientes: muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio estratificado y muestreo sistemático (Mostacedo, 2000).

1. Muestreo aleatorio simple. Es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación más general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse.

2. Muestreo aleatorio estratificado. En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. Después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. El requisito principal para aplicar este método de muestreo es el conocimiento previo de la información que permite subdividir a la población.

3. Muestreo estratificado. Consiste en ubicar las muestras o unidades muéstrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación

Consulta Pública

exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

Tomando en consideración los puntos anteriores, se decidió utilizar el diseño de muestreo denominado aleatorio estratificado; dirigido sobre las superficies cubiertas por vegetación forestal, por las siguientes razones:

1) Previo a la elección del diseño de muestreo a utilizar, se contaba con la clasificación de uso de suelo y/o vegetación al interior de la superficie que se requiere para el desarrollo del proyecto.

2) Al tener una clasificación de los usos de suelo y/o vegetación, se facilita la implementación del diseño de muestreo dirigiéndolos solamente en las áreas cubiertas por vegetación forestal.

3) El hecho de ser aleatorio y considerar puntos de muestreo garantiza un menor error de muestreo, puesto que los sitios de muestreo están determinados previo al inicio de los trabajos de campo (inventario forestal).

Distribución de los sitios de muestreo

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre la superficie cubierta de vegetación que, para el caso particular del proyecto, esta superficie se encuentra cubierta por Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* y Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium*, para que con el muestreo realizado se pueda elaborar un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan en las mismas asociaciones en la superficie del SA, y determinar que la diversidad de flora, se mantiene.

Consulta Pública

En las siguientes tablas se presentan las coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se obtuvo la información forestal, mientras que en la Figura IV-30 se presenta su distribución geográfica.

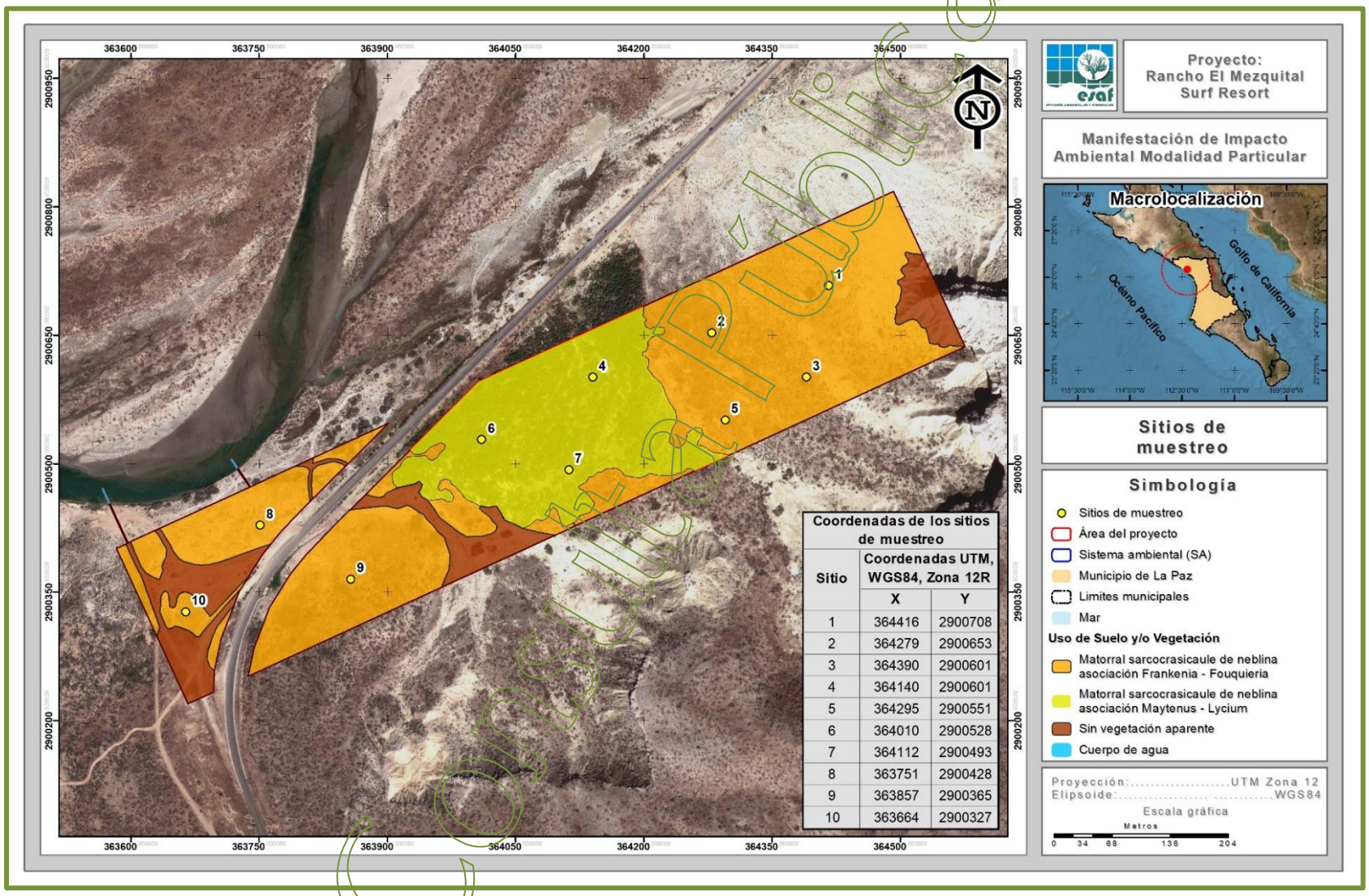
Tabla IV-27. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación para el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium*.

Coordenadas de los sitios de muestreo		
Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
4	364140	2900601
6	364010	2900528
7	364112	2900493

Tabla IV-28. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación para el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria*.

Coordenadas de los sitios de muestreo		
Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	364416	2900708
2	364279	2900653
3	364390	2900601
5	364295	2900551
8	363751	2900428
9	363857	2900365
10	363664	2900327

Consulta Pública



Coordenadas de los sitios de muestreo

Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	364416	2900708
2	364279	2900653
3	364390	2900601
4	364140	2900601
5	364295	2900551
6	364010	2900528
7	364112	2900493
8	363751	2900428
9	363857	2900365
10	363664	2900327

Consulta Pública

Figura IV-30. Ubicación de los sitios de muestreo realizados en la superficie forestal del AP.

Descripción del muestreo de campo

El diseño del muestreo es aleatorio estratificado, con la finalidad de contar con elementos estadísticos que permitan estimar la confiabilidad del inventario e intensificar el muestreo en las estructuras vegetativas de interés.

- *Diseño y estrategia de muestreo*

Como se ha venido mencionando anteriormente la base del diseño de muestreo, es la carta de Uso de suelo y/o vegetación, Escala 1:50,000, Serie V elaborada por INEGI. Para lo que primeramente se definió, con base a los objetivos del inventario, la estratificación a realizarse para el muestreo de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizado en la cartografía, la superficie y su ubicación.

- *Tamaño y forma de los sitios de muestreo*

Los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera, que se pueden tener sitios; cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etc.; aunque las tres formas que más se ha utilizado en inventarios forestales son: cuadrados, circulares y rectangulares; pues resultaría muy laborioso la delimitación en el terreno de cualquier otra forma diferente a las antes citadas; representaría la utilización de más tiempo y costo, principalmente.

Los tamaños más adecuados para un sitio de muestreo, estarán en función de lo que se requiera evaluar; considerando que con el proyecto se pretende afectar superficies compactas, se adaptó el tamaño y forma de sitio teniendo en cuenta esta situación; para conferir un mayor tamaño de muestra y una mayor fiabilidad estadística, quedando como sigue:

→ Sitios circulares de 1,000 m^2 (17.84 m de radio). En donde se realizó el conteo total de especies de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas en las asociaciones de vegetación de Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación

Consulta Pública

Frankenia - Fouquieria y Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium*.

→ Sitios circulares de 1.00 m^2 (0.56 m de radio). En donde se realizó el conteo total de especies del estrato herbáceo en las asociaciones de vegetación de Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* y Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium*.

Los atributos que se consideraron fueron: Nombre común, Diámetro normal, Diámetro de copa (Cobertura) y Altura total.

- *Intensidad y esfuerzo de muestreo*

La intensidad de muestreo es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total. Normalmente en inventarios forestales se han utilizado intensidades de muestreo del orden de 1.0%, 0.5%, 0.1% y 0.01%, dependiendo de varios factores: superficie por inventariar, factores económicos, precisión requerida, etc. (Romahn, C.F., 1994).

En la Tabla IV-29 se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal, en donde para el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* fue de 6.22% y para el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* fue de 6.16%, como se puede observar estas intensidades están por encima de las intensidades que normalmente se utilizan en inventarios forestales, por lo tanto, se considera que la muestra es representativa para la estimación de la riqueza florística.

Consulta Pública

Tabla IV-29. Intensidad de muestreo utilizada en cada una de las asociaciones del Matorral sarcocrasicaule de neblina que se desarrolla en el área del proyecto.

No.	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Número de sitios muestreados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria*	112,598.03	11.260	7	0.7	6.22
2	Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium*	48,739.38	4.874	3	0.3	6.16
2	**Total**	**161,337.41**	**16.134**	**10**	**1.00**	**6.20**

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 3 días; en cada día de muestreo se emplearon 8 horas, realizando la multiplicación de los 3 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de muestreo de 24 horas.

En el Anexo digital B, en formato Excel, se presentan las bases de datos con la información de flora silvestre recabada en campo para cada uno de los 10 sitios de muestreo levantados en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* y el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus – Lycium* que se desarrollan en el área del proyecto.

- *Levantamiento de la información*

Ubicación del punto de control. La primera actividad en el levantamiento de los datos de campo consistió en determinar la ubicación geográfica y marcaje de cada sitio de muestreo de tal forma que dichos sitios puedan ser corroborados posteriormente.

La ubicación geográfica fue por medio de un punto de control marcado en el terreno, para el caso del proyecto el marcaje se realizó mediante la colocación de una estaca de madera de por lo menos 50 cm de longitud por 5 cm de ancho, donde se le pintó una franja de aproximadamente 5 cm., con pintura en aerosol de color rojo, para una mejor identificación.

Consulta Pública

Una vez colocada la estaca de madera en el centro del sitio, se procedió a anotar las coordenadas UTM en los formatos de campo diseñados para la captura de la información forestal.

Toma de datos y fotografías. Una vez ubicado y marcado el sitio, éste se subdividió en cuadrantes para el conteo posterior de los ejemplares presentes, comenzando con dirección al Norte y para luego continuar en dirección al Este (en sentido de las manecillas del reloj), posteriormente se procedió a capturar los datos de campo de los sitios.

En las siguientes fotografías se muestra evidencia del marcaje de los sitios de muestreo realizados en la superficie del proyecto.



Confiabilidad del tamaño de muestra.

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los sitios de muestreo levantados en la superficie forestal del proyecto, se obtenga una muestra aceptable de las especies de flora silvestre que se desarrollan tanto en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* como en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium*, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del inventario realizado** de las dos asociaciones de vegetación, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos para cada una de las asociaciones vegetales muestreadas.

CHAO1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

$$SChao1 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.
n_2: Especies que registraron 2 individuos.

CHAO 2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

Consulta Pública

$$SChao2= \quad Sobs + \quad \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.
n_2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados

Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria*

Con los resultados obtenidos derivado del análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* que se desarrolla en el proyecto, se obtuvo un índice de completitud del 100.00% para el estrato arbóreo, 96.80% para el estrato arbustivo, 97.87% para las plantas crasas y 100.00% para el estrato herbáceo, lo que significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 96.80% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* que se desarrolla en el área del proyecto; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-30. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* que se desarrolla en el área del proyecto.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	2	0	0	2.00	**100.00**	2	0	0	2.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	10	1	1	10.50	**95.24**	10	1	3	10.17	**98.36**	**96.80**
Crasas	8	1	2	8.25	**96.97**	8	1	5	8.10	**98.77**	**97.87**
Herbáceas	2	0	0	2.00	**100.00**	2	0	1	2.00	**100.00**	**100.00**

Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium*

Derivado de los análisis de Chao1 y Chao2 tenemos que en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que se desarrolla en el área del proyecto, se obtuvo un índice de completitud del 100.00% para los estratos arbóreo, herbáceo y plantas crasas, mientras que para el estrato arbustivo se obtuvo un índice de completitud

Copia Pública

del 98.98%, lo que significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 98.98% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que se desarrolla en el área del proyecto; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-31. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que se desarrolla en el área del proyecto.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	1	0	0	1.00	**100.00**	1	0	0	1.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	8	0	1	8.00	**100.00**	8	1	3	8.17	**97.96**	**98.98**
Crasas	4	0	0	4.00	**100.00**	4	0	2	4.00	**100.00**	**100.00**
Herbáceas	2	0	0	2.00	**100.00**	2	0	2	2.00	**100.00**	**100.00**

2. Curvas de acumulación de especies

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de flora silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleada y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten: 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas et al., 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Consulta Pública

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de flora silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gastón, 1996a).

Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell y Coddington, 1994).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permitió evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los estratos de vegetación del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* y del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que se desarrollan en el área del proyecto según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaría registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para cada una de las asociaciones de vegetación que se desarrollan en el área del proyecto.

Resultados

Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria*

Estrato arbóreo

Consulta Pública

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo, para este estrato se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 2 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de una especie, esta riqueza se incrementó a 2 especies en el sitio de muestreo 2 para mantenerse así hasta el sitio 7, por lo que con base en la tendencia de las curvas de acumulación se consideró que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

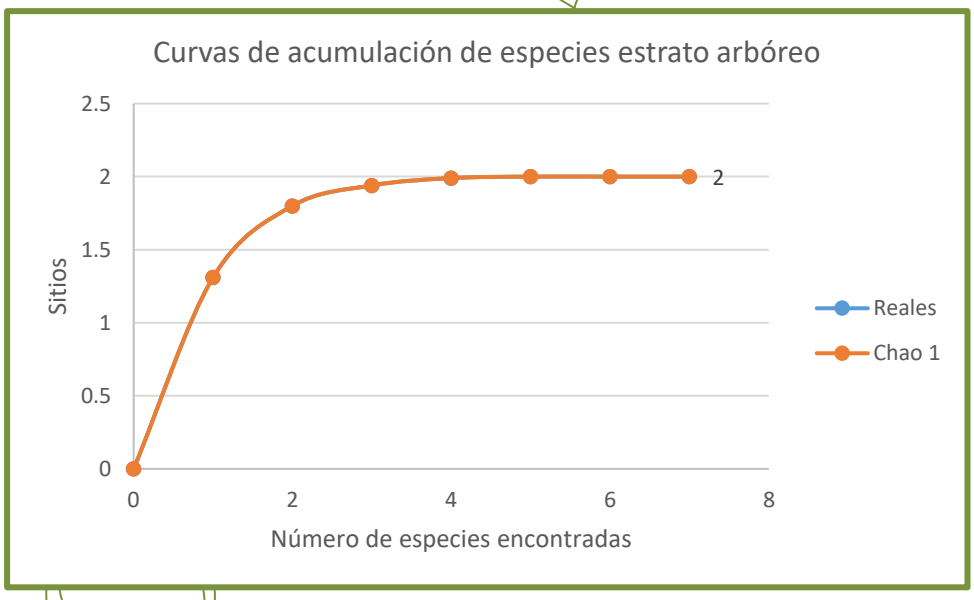


Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 10 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación

Pública

de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 10 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 6 especies, la cual aumentó a 8 especies en el sitio 2, en el sitio 3 y 4 la riqueza obtenida fue de 9 especies, mientras que en los sitios 5, 6 y 7 la riqueza fue de 10 especies; tomando en cuenta que en tres sitios de muestreo la riqueza se mantuvo constante, se consideró que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

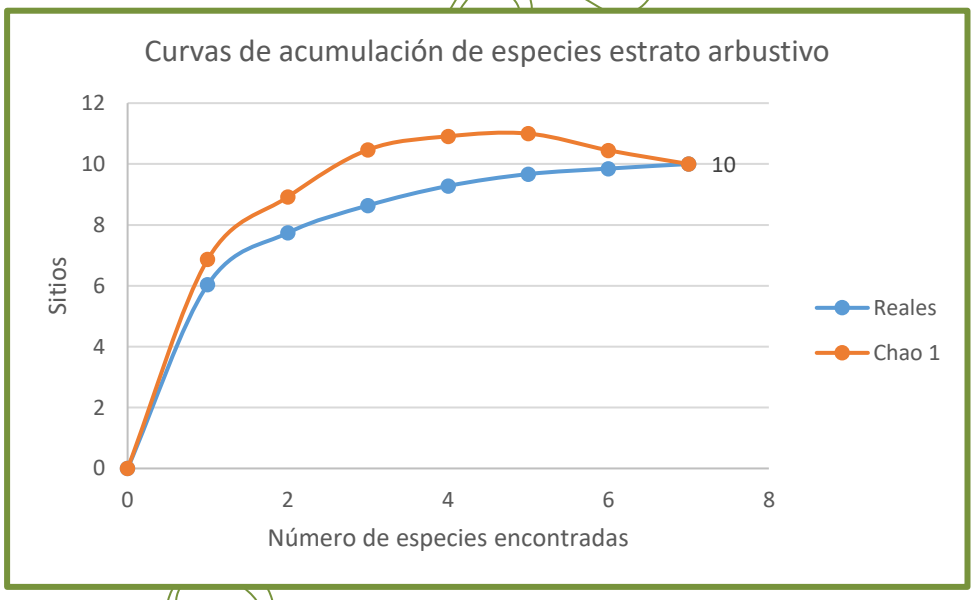


Figura IV-32. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo para las plantas crasas se obtuvo una riqueza de 8 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%,

se espera obtener una riqueza de 8 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de flora fue incrementando, teniendo que en el sitio de muestreo 1 se obtuvo una riqueza de 4 especies, en el sitio 2 esta riqueza aumentó a 5 especies, en el sitio 3 la riqueza subió a 6 especies, en el sitio 4 la riqueza aumentó a 7 especies, mientras que en el sitio 5 la riqueza aumento a 8 especies para mantenerse así en los sitios 6 y 7; por lo que se determinó que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

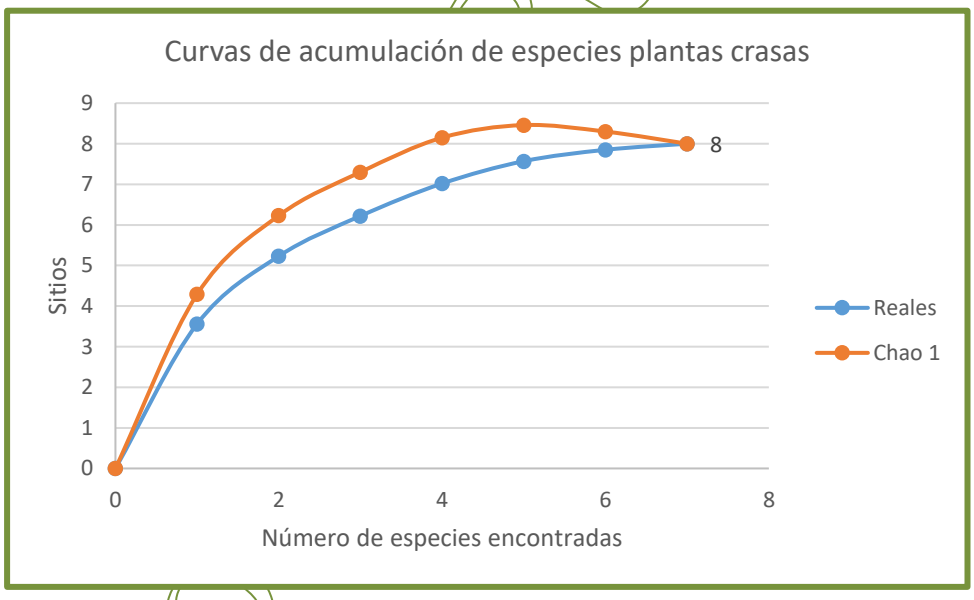


Figura IV-33. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%,

se espera obtener una riqueza de 2 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura en el sitio 1 se registró una riqueza de 1 especie, esta riqueza se incrementó a 2 especies en el sitio 2, esta riqueza se mantuvo así en los sitios 3, 4, 5, 6 y 7, por lo que se concluye que con el levantamiento de estos 7 sitios de muestreo son suficientes para la estimación de la riqueza, de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

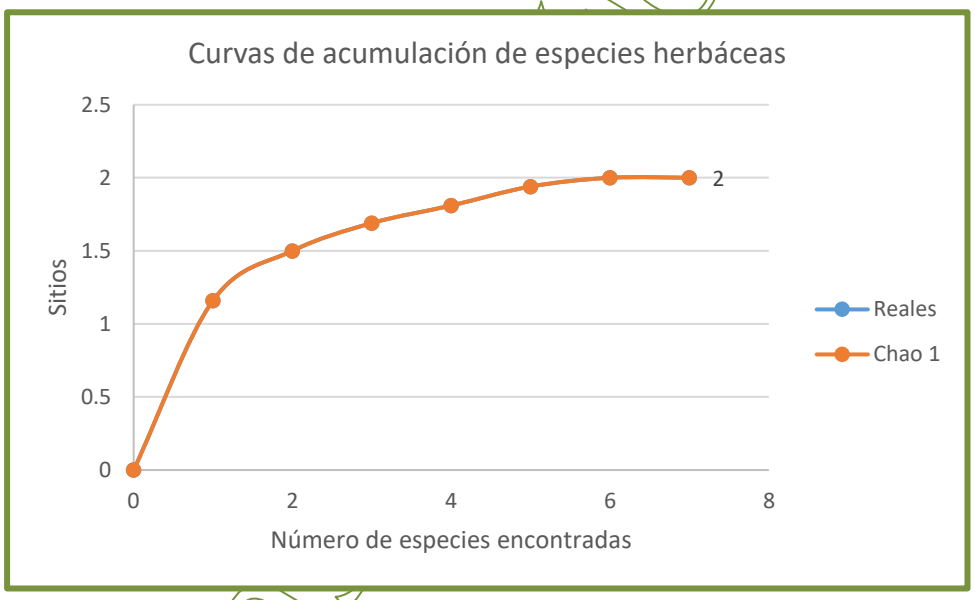


Figura IV-34. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.

Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium*

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 3 sitios de muestreo, para este estrato se obtuvo una riqueza de 1 especie, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 1 especie, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 1 especie, esta riqueza se mantuvo en los 2 siguientes sitios de muestreo, por lo que tomando en cuenta la tendencia de las curvas de acumulación se consideró que con el levantamiento de los 3 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

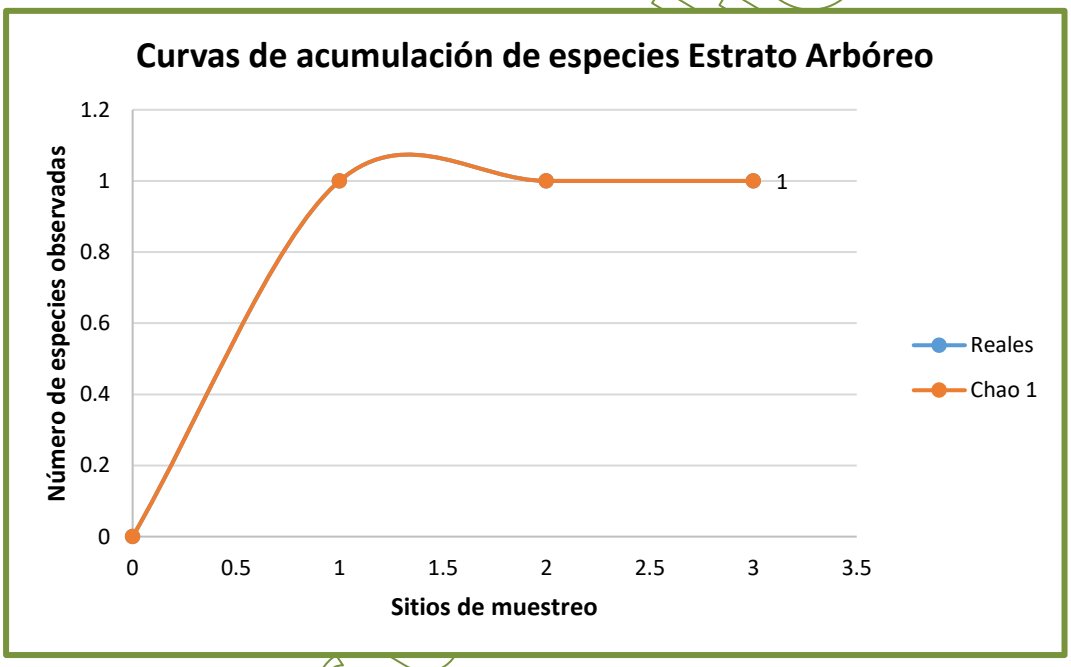


Figura IV-35. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 3 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 8 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 8 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 7 especies, la cual aumentó a 8 especies en el sitio 2 para mantenerse de esta manera en el último

sitio de muestreo, por lo que se consideró que con el levantamiento de los 3 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

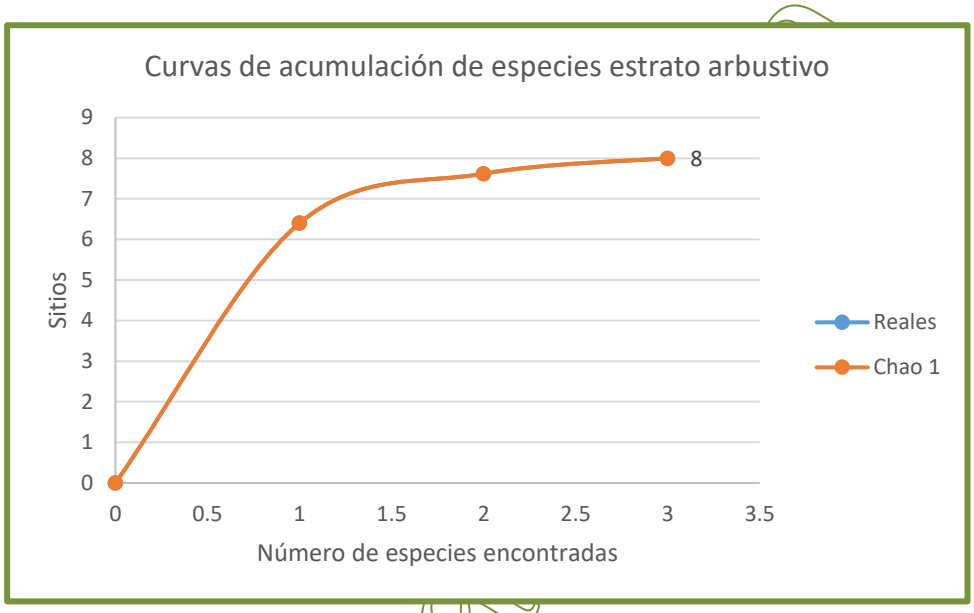


Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 3 sitios de muestreo para las plantas crasas se obtuvo una riqueza de 4 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 4 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de flora fue incrementando, teniendo que en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 3 especies, en el sitio 2 esta riqueza aumentó a 4 especies y se mantuvo así en el sitio de muestreo 3, por lo que se determinó que con el levantamiento de los 3 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la

probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

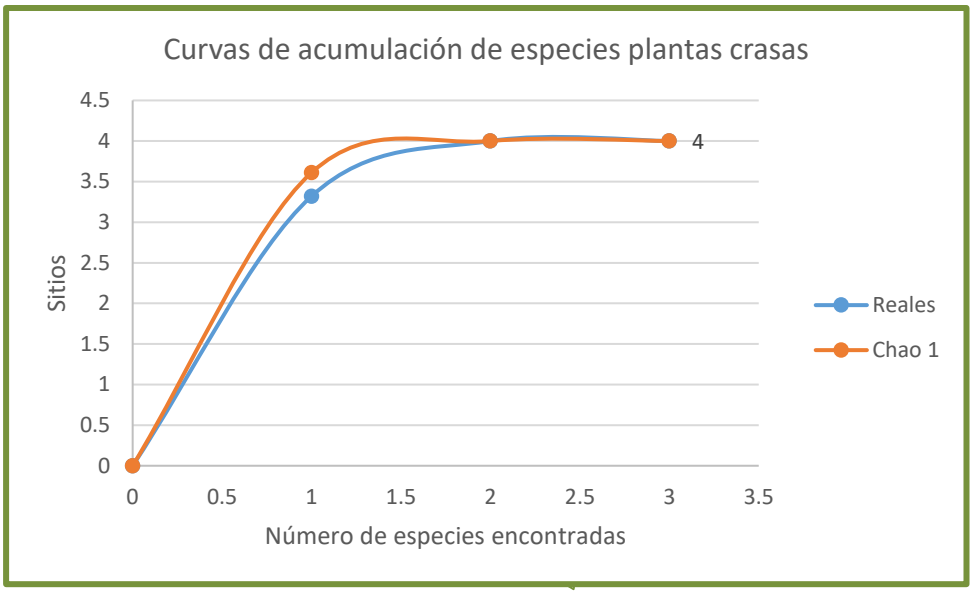


Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 3 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 2 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura en el sitio 1 se registró una riqueza de 1 especie, esta riqueza aumentó a 2 especies en el sitio 2 y se mantuvo así en el sitio 3, por lo tanto, se concluye que con el levantamiento de estos 3 sitios de muestreo son suficientes para la estimación de la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta

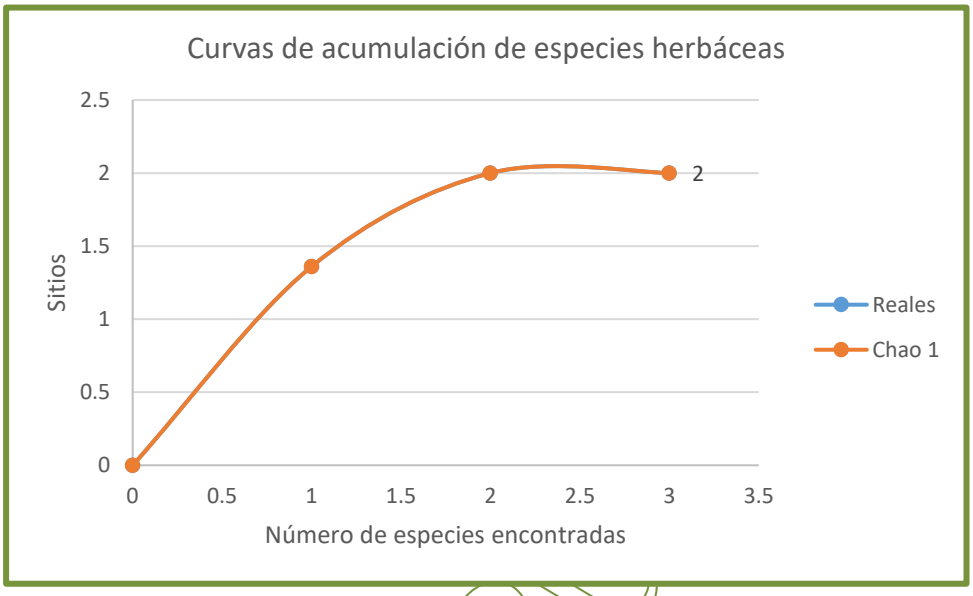


Figura IV-38. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.

Conclusiones:

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

i. Para el caso del estrato arbóreo del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 2 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 2 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

ii. Para el estrato arbustivo del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* se obtuvo una riqueza de 10 especies mediante el

Consulta PU

levantamiento de los 7 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 10 especies, con lo que podemos decir de igual manera que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

iii. Para el caso de las plantas crasas del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* se obtuvo una riqueza de 8 especies mediante el levantamiento de los 7 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 8 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato.

iv. Finalmente, para estrato herbáceo del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* se obtuvo una riqueza de 2 especies mediante el levantamiento de los 7 sitios de muestreo y una riqueza esperada de 2 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

v. Para el caso del estrato arbóreo del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 1 especie y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 1 especie, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 3 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

vi. Para el estrato arbustivo del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* se obtuvo una riqueza de 8 especies mediante el levantamiento

Consulta Pública

de los 3 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 8 especies, con lo que podemos decir de igual manera que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

vii. Para el caso de las plantas crasas del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* se obtuvo una riqueza de 4 especies mediante el levantamiento de los 3 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 4 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato.

viii. Finalmente, para estrato herbáceo del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* se obtuvo una riqueza de 2 especies mediante el levantamiento de los 3 sitios de muestreo y una riqueza esperada de 2 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Conclusión final:

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* y 3 sitios de muestreo en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que se desarrollan en el área del proyecto, se tiene una muestra representativa de estas asociaciones de vegetación que puede ser comparable con estas mismas asociaciones que se desarrollan en el SA, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en dichas asociaciones de vegetación.

Consulta Pública

Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar la asociación vegetal identificada se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos:

Tabla IV-32. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación.

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Índice de Chao1	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).	$SChao1= Sobs+ \frac{n12}{2n2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo registran 1 solo individuo. n2: Especies que registraron 2 individuos.
Índice de Chao2	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).	$SChao2= Sobs+ \frac{n12}{2n2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo. n2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.
Curvas de acumulación de especies	Las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada.	Aplicación del programa estadístico EstimateS 9.1.0.

Consulta Pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado a los identificados durante los recorridos de campo (S).	S = Riqueza por especie / ∑ de la riqueza total de especies *100
Densidad estimada y relativa (De y Dr)	La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas, principalmente cuando las formas de vida permiten el conteo independiente de cada individuo. La densidad estimada es el número de individuos de una especie "X" presente en un área determinada, para este caso se consideró al nivel de hectárea tipo. La densidad relativa se refiere a la proporción en número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	Dr = Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100
Coeficiente simple de dominancia (CSD)	Considerada como el área que ocupa una especie, la Dominancia relativa (Dor) es el área que ocupa una especie con relación al resto de las especies. Es una medida que se expresa en porcentaje y se calculó a partir de la estimación del volumen forestal.	CSD=Volumen por especie / ∑ del volumen total * 100
Frecuencia (F)	La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar una especie en una unidad de muestreo, es decir, es el número de unidades de muestreo en la que una especie está presente, por tanto, la Frecuencia relativa (Fr), pondera el número de veces en que es encontrada una especie en relación al resto de las especies y es una medida porcentual.	Fr= Frecuencia absoluta por especie / ∑ de la frecuencia absoluta * 100

Consulta Pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Índice de Valor de importancia (IVI)	El índice de valor de importancia es el parámetro que mide el valor de las especies, en base a tres parámetros: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área), densidad y frecuencia.	IVI=Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa
Índice de Shannon - Wiener (H')	El índice de Shannon–Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. El H' para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule asociación *Frankenia - Fouquieria* y Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium*, fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	H' = ∑ p*i*/log(p*i*), donde p es la proporción relativa de las *i* especies

IV.2.2.2.3. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel área del proyecto

Para la descripción de los usos de suelo y/o vegetación identificados en el área del proyecto se tomó como referencia lo que marca la Guía para la interpretación de cartografía específica de uso de suelo y/o vegetación (INEGI, 2005), enriqueciéndose esta descripción con la información recabada en campo para aquellos usos de suelo que se verán afectados con la ejecución del proyecto. A continuación, se presenta esta descripción, en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria*

Es una comunidad vegetal de composición florística variada, en la que se encuentran asociadas especies comunes del matorral crasicaule y del matorral sarcocaule, como: *Pachycereus pringlei* (Cardón), *Stenocereus gummosus* (Pitaya agria), *Lophocereus schotii* (Senita), *Stenocereus thurberi* (Pitaya dulce), *Jatropha cinerea* (Lomboy), *Bursera* spp. (Torotes), *Pachycormus discolor* (Copalquín), *Fouquieria diguetii* (Palo Adán),

Consulta Pública

Opuntia spp. (Chollas), etc. Otras especies que a veces se encuentran son: *Prosopis* spp. (Mezquites) y *Cericidium* spp. (Palo verde) (INEGI, 2017).

Está caracterizado por la abundancia de líquenes (*Ramalina* spp., *Roccella* spp.), sobre las especies arbustivas y cactáceas, como indicadoras de alta humedad atmosférica, debido a la constante neblina que se forma por la corriente marina fría que desciende del norte, bañando las costas occidentales de la península de Baja California (INEGI, 2017). El tipo de relieve en donde se desarrolla este matorral para el caso específico del proyecto es llanura desértica con dunas y el tipo de suelo característico es regosol calcárico.

Este uso de suelo se distribuye en una superficie de 11.260 ha que representa el 61.37% de la superficie total del AP.

Para la caracterización de la vegetación que se desarrolla en el área del proyecto, se realizó una clasificación del Matorral sarcocrasicaule de neblina en donde se dividió de acuerdo con las especies de mayor dominancia, resaltando en primera instancia las especies de los géneros *Frankenia* y *Fouquieria* en donde se subdividió por estratos, tal y como se presenta a continuación.

Estrato arbóreo. En este estrato se consideraron a todas aquellas especies que tienen un crecimiento arbóreo, es decir, que cuentan con un tallo principal.

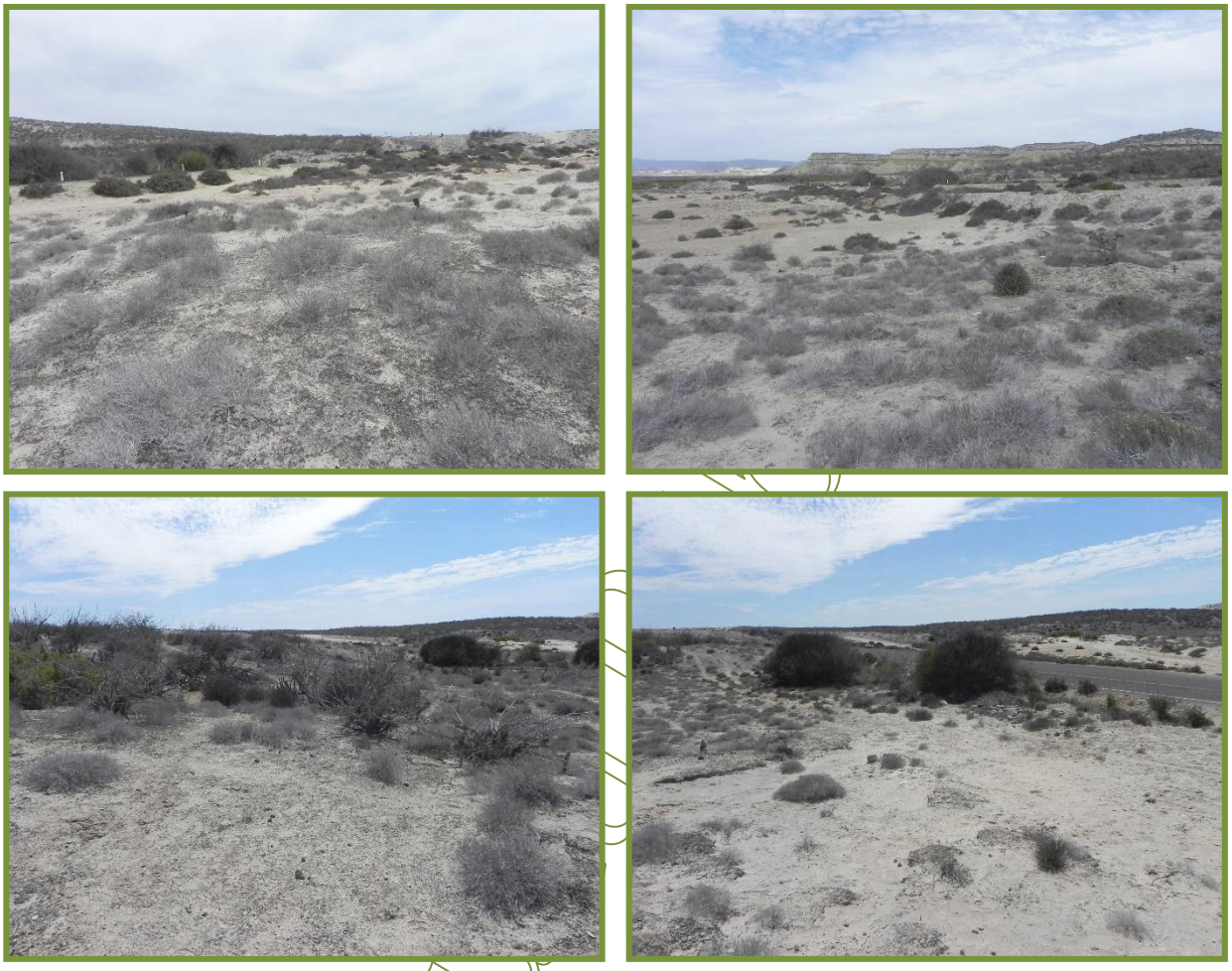
Estrato arbustivo. En este estrato se consideraron a todas las especies que tienen un crecimiento en forma de arbustos, es decir, que se ramifican desde la base de su tallo.

Plantas crasas. En este estrato se incluyeron a todas las especies de la familia Cactaceae.

Estrato herbáceo. En este estrato se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

En las siguientes fotografías se presenta evidencia de las condiciones actuales de este uso de suelo y/o vegetación en el área del proyecto.

Consulta Pública



Posteriormente, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, densidad estimada tipo y relativa, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos muestreados en la fase de campo.

Riqueza

Dentro del levantamiento de la información de campo mediante los sitios de muestreo en la superficie cubierta por Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia* - *Fouquieria* que se desarrolla en el área del proyecto de acuerdo con su forma de crecimiento se presentan los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo, registrando un total de 22 especies (Riqueza=22), distribuidas en 11 familias

diferentes, donde la familia Cactaceae es la más representativa con un total de 7 especies que representa el 31.82% de la riqueza total, seguida por las familias Euphorbiaceae con 5 especies que representa el 22.73% de la riqueza total, Solanaceae con 2 especies que representa el 9.09% de la riqueza total, mientras que las 8 familias restantes sólo registraron 1 especie cada una (4.55% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-33. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* que se distribuye en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	Crasas	31.82
2	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Crasas	
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	Crasas	
4	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	Cactaceae	Crasas	
5	Biznaga	*Ferocactus gracilis*	Cactaceae	Crasas	
6	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	Crasas	
7	Viejito	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	Crasas	
8	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	Arbóreo	22.73
9	Liga	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
10	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
11	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
12	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	Herbáceas	
13	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	Arbustivo	9.09
14	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	Arbustivo	
15	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae	Arbustivo	4.55
16	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	Arbóreo	4.55
17	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	Arbustivo	4.55
18	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	Arbustivo	4.55
19	Siempre viva	*Dudleya albiflora*	Crassulaceae	Crasas	4.55
20	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	Arbustivo	4.55
21	Frankenia	*Frankenia palmeri*	Frankeniaceae	Arbustivo	4.55
22	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	Herbáceas	4.55
22		**Total**			**100.00**

Consulta Pública

En las siguientes fotografías se muestran algunos de los ejemplares de flora silvestre registrados en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* que se desarrolla en el área del proyecto.



Ejemplar de *Ferocactus gracilis*.



Ejemplar de *Echinocereus brandegeei*.



Ejemplar de *Frankenia palmeri*.



Ejemplar de *Mammillaria dioica*.

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en esta asociación, se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, una vez obtenido el listado de la riqueza de especies de flora se consultó el listado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías

Consulta Pública

de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicado en el DOF de fecha 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Derivado de la consulta realizada se obtuvo que de las 22 especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* que se desarrolla en el área del proyecto, 1 especie se encuentra en dicha NOM correspondiente a *Lophocereus schottii*, la cual se encuentra en la categoría de Protección especial (Pr).

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que a abundancia se refiere (densidad estimada tipo y relativa); para el estrato arbóreo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 59 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie cubierta por Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* de 660 individuos; donde de las dos especies registradas la más abundante es *Jatropha cinerea* con 54 ind/ha (densidad relativa – Dr de 92.68%).

Para el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 1,824 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie cubierta por Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* de 20,541 individuos; donde las especies más abundantes son: *Frankenia palmeri* con 1,461 ind/ha (densidad relativa – Dr de 80.11%), seguida por *Fouquieria diguetii* con 176 ind/ha (densidad relativa – Dr de 9.63%) y *Euphorbia ceroderma* con 110 ind/ha (densidad relativa – Dr de 6.03%).

En lo que respecta a las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 91 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie cubierta por Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* de 1,029 individuos; donde las especies más abundantes son: *Stenocereus gummosus* con 44 ind/ha (densidad relativa – Dr de 48.44%), y *Cylindropuntia cholla* con 23 ind/ha (densidad relativa – Dr de 25.00%).

Para el caso del estrato herbáceo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 38,571 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie cubierta por Matorral sarcocrasicaule

Consulta Pública

de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* de 434,314 individuos; donde de las dos especies registradas la más abundante es *Cenchrus palmeri* con 32,857 ind/ha (densidad relativa – Dr de 69.23%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla IV-34. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* que se desarrolla en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	5	8	9	10	Individuos totales contabilizados (7,000 M²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* (11.260 has)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo														
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae		3	15	7		9	4	38	54	611	92.68
2	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae			1			1	1	3	4	48	7.32
2		**Total**		**0**	**3**	**16**	**7**	**0**	**10**	**5**	**41**	**59**	**660**	**100.00**
Estrato arbustivo														
1	Frankenia	*Frankenia palmeri*	Frankeniaceae	109	190	40	150	229	85	220	1,023	1,461	16,456	80.11
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	28	38	10	21	1	15	10	123	176	1,979	9.63
3	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	Euphorbiaceae	14	10	17	17	1	9	9	77	110	1,239	6.03
4	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae			11		1	4	1	17	24	273	1.33
5	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae		1	3	1		4	2	11	16	177	0.86
6	Liga	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae	5		1				4	10	14	161	0.78
7	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	6	1						7	10	113	0.55
8	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae						5	1	6	9	97	0.47

Consultoría

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	5	8	9	10	Individuos totales contabilizados (7,000 M^2)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* (11.260 has)	Densidad Relativa (%)
9	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae						1	1	2	3	32	0.16
10	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae			1					1	1	16	0.08
10		**Total**		**162**	**240**	**83**	**189**	**232**	**123**	**248**	**1,277**	**1,824**	**20,541**	**100.00**
			Plantas crasas											
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae		1	3	2	2	15	8	31	44	499	48.44
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae		2	2	1	3	1	7	16	23	257	25
3	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	Cactaceae	2	2						4	6	64	6.25
4	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae			1			3		4	6	64	6.25
5	Biznaga	*Ferocactus gracilis*	Cactaceae						1	3	4	6	64	6.25
6	Siempre viva	*Dudleya albiflora*	Crassulaceae	1	1						2	3	32	3.13
7	Viejito	*Mammillaria dioica*	Cactaceae						1	1	2	3	32	3.13
8	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae			1					1	1	16	1.56
8		**Total**		**3**	**6**	**7**	**3**	**5**	**21**	**19**	**64**	**91**	**1,029**	**100.00**
			Estrato herbáceo											

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	5	8	9	10	Individuos totales contabilizados (7,000 M^2)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* (11.260 has)	Densidad Relativa (%)
1	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	4	3	5	2		4	5	23	32,857	369,971	85.19
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae					3		1	4	5,714	64,343	14.81
2		**Total**		**4**	**3**	**5**	**2**	**3**	**4**	**6**	**27**	**38,571**	**434,314**	**100.00**

Consulta Pública

Altura promedio y cobertura

En lo que respecta a dominancia en altura; en la vegetación de Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* en el estrato arbóreo de las 2 especies registradas, la especie *Bursera hindsiana* es la dominante con una altura promedio de 1.348 m y una cobertura de 0.09 m^2.

Para el estrato arbustivo, de las 10 especies registradas, la especie *Solanum hindsianum* es la dominante con una altura promedio de 1.60 m y una cobertura de 0.79 m^2, seguida por las especies *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 1.53 m y una cobertura de 0.74 m^2, *Atamisquea emarginata* con una altura promedio de 1.31 m y una cobertura de 0.13 m^2, *Maytenus phyllanthoides* con una altura promedio de 1.27 m y una cobertura de 0.29 m^2 y *Lycium brevipes* con una altura promedio de 1.26 m y una cobertura de 0.85 m^2.

Para las plantas crasas, de las 8 especies registradas, la especie *Stenocereus gummosus* es la dominante con una altura promedio de 0.99 m y una cobertura de 0.75 m^2, seguida por las especies *Lophocereus schottii* con una altura promedio de 0.55 m y una cobertura de 0.13 m^2 y *Cylindropuntia cholla* con una altura promedio de 0.33 m y una cobertura de 0.14 m^2.

Finalmente, para el caso del estrato herbáceo, de las 2 especies registradas, la especie *Cenchrus palmeri* es la dominante con una altura de 0.11 m y una cobertura de 0.01 m^2; lo resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-35. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* que se distribuye en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Arbóreo					
1	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	1.48	0.087
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	1.03	0.477
Arbustivo					

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
1	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	1.60	0.785
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	1.53	0.741
3	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	1.31	0.126
4	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	1.27	0.289
5	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	1.26	0.845
6	Liga	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae	0.72	0.369
7	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	Euphorbiaceae	0.63	0.326
8	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	0.33	0.346
9	Frankenia	*Frankenia palmeri*	Frankeniaceae	0.28	0.211
10	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae	0.26	0.042
		Plantas crasas			
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	0.99	0.754
2	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	0.55	0.126
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	0.33	0.136
4	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	Cactaceae	0.22	0.314
5	Biznaga	*Ferocactus gracilis*	Cactaceae	0.21	0.027
6	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	0.20	0.120
7	Siempre viva	*Dudleya albiflora*	Crassulaceae	0.10	0.018
8	Viejito	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	0.05	0.004
		Herbáceas			
1	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	0.11	0.012
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	0.09	0.005

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la Densidad relativa (Dr), Frecuencia relativa (Fr) y Coeficiente Simple de Dominancia (CSD), se estimó el Índice de Valor de Importancia (IVI) para la asociación de Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* que se distribuye en el área del proyecto.

Como resultado se obtuvo que, para el estrato arbóreo, la especie con mayor IVI es *Jatropha cinerea* (225.24).

Para el estrato arbustivo, las especies con mayor IVI son: *Frankenia palmeri* (102.78), *Fouquieria diguetii* (45.29), *Lycium brevipes* (34.08), *Euphorbia ceroderma* (31.53) y

Consulta Pública

Solanum hindsianum (21.83).

En lo que respecta a las plantas crasas, las especies con mayor IVI son: *Stenocereus gummosus* (124.84), *Cylindropuntia cholla* (60.14) y *Corynopuntia invicta* (35.92).

Finalmente, para el caso del estrato herbáceo, la especie con mayor IVI es *Cenchrus palmeri* (230.45); tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-36.Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* que se desarrolla en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
		Arbóreo				
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	92.68	70.05	62.50	225.24
2	Copal	*Bursera hindsiana*	7.32	29.95	37.50	74.76
2		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
		Arbustivo				
1	Frankenia	*Frankenia palmeri*	80.11	5.17	17.50	102.78
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	9.63	18.16	17.50	45.29
3	Frutilla	*Lycium brevipes*	0.86	20.72	12.50	34.08
4	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	6.03	8.00	17.50	31.53
5	Mariola	*Solanum hindsianum*	0.08	19.26	2.50	21.83
6	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	1.33	7.08	10.00	18.41
7	Liga	*Euphorbia misera*	0.78	9.04	7.50	17.32
8	Matacora	*Jatropha cuneata*	0.55	8.47	5.00	14.02
9	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	0.16	3.08	5.00	8.24
10	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	0.47	1.02	5.00	6.49
10		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
		Plantas crasas				
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	48.44	50.32	26.09	124.84
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	25.00	9.05	26.09	60.14
3	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	6.25	20.97	8.70	35.92
4	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	6.25	8.04	8.70	22.99
5	Biznaga	*Ferocactus gracilis*	6.25	1.79	8.70	16.74

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
6	Garambullo	*Lophocereus schottii*	1.56	8.39	4.35	14.30
7	Siempre viva	*Dudleya albiflora*	3.13	1.18	8.70	13.00
8	Viejito	*Mammillaria dioica*	3.13	0.26	8.70	12.08
8		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
		Herbáceas				
1	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	85.19	70.26	75.00	230.45
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	14.81	29.74	25.00	69.55
2		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**

Índice de Shannon Wiener (H')

Mediante este índice se realizó el cálculo de la diversidad florística para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* que se desarrolla en el área del proyecto; este índice fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula:

$$H' = \sum pi/\log(pi)$$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta.

Los resultados se presentan a continuación.

Para el estrato arbóreo el H´ obtenido es de 0.26, para el estrato arbustivo se obtuvo un H´ de 0.78, para las plantas crasas se obtuvo un H´ de 1.49 y finalmente para el estrato herbáceo se obtuvo un H´ de 0.42. Estos resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla IV-37. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* que se desarrolla en el área del proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
		Arbóreo				
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	54	0.927	-0.0760	-0.0704
2	Copal	*Bursera hindsiana*	4	0.073	-2.6150	-0.1913
2		**Total**	**59**	**1.000**		**0.2618**
		Riqueza		**2**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**0.6931**		
		Equitatividad (J)= H/Hmax		**0.378**		
		Arbustivo				
1	Frankenia	*Frankenia palmeri*	1461	0.801	-0.2218	-0.1777
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	176	0.096	-2.3401	-0.2254
3	Espadín	*Euphorbia ceroderma*	110	0.060	-2.8085	-0.1693
4	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	24	0.013	-4.3191	-0.0575
5	Frutilla	*Lycium brevipes*	16	0.009	-4.7544	-0.0410
6	Liga	*Euphorbia misera*	14	0.008	-4.8497	-0.0380
7	Matacora	*Jatropha cuneata*	10	0.005	-5.2064	-0.0285
8	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	9	0.005	-5.3605	-0.0252
9	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	3	0.002	-6.4591	-0.0101
10	Mariola	*Solanum hindsianum*	1	0.001	-7.1523	-0.0056
10		**Total**	**1,824**	**1.000**		**0.7783**
		Riqueza		**10**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**2.3026**		
		Equitatividad (J)= H/Hmax		**0.338**		
		Plantas crasas				
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	31	0.484	-0.7249	-0.3511
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	16	0.250	-1.3863	-0.3466
3	Pitayita	*Corynopuntia invicta*	4	0.063	-2.7726	-0.1733
4	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	4	0.063	-2.7726	-0.1733
5	Biznaga	*Ferocactus gracilis*	4	0.063	-2.7726	-0.1733
6	Siempre viva	*Dudleya albiflora*	2	0.031	-3.4657	-0.1083
7	Viejito	*Mammillaria dioica*	2	0.031	-3.4657	-0.1083
8	Garambullo	*Lophocereus schottii*	1	0.016	-4.1589	-0.0650

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
8		**Total**	**64**	**1.000**		**1.4991**
		Riqueza		**8**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**2.0794**		
		Equitatividad (J)= H/Hmax		**0.721**		
		Herbáceas				
1	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	32,857	0.852	-0.1603	-0.1366
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	5,714	0.148	-1.9095	-0.2829
2		**Total**	**38,571**	**1.000**		**0.4195**
		Riqueza		**2**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**0.6931**		
		Equitatividad (J)= H/Hmax		**0.605**		

Análisis del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Frankenia - Fouquieria que se distribuye en el área del proyecto

Los resultados anteriores obtenidos para el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* que se distribuye en el área del proyecto se pueden interpretar como sigue:

1. En términos de riqueza, esta asociación presenta una riqueza total de 12 (R=12); a nivel de estratos, el estrato arbustivo, es el que presenta el mayor número de especies con 10, seguido por las plantas crasas con 8 especies y finalmente los estratos arbóreo y herbáceo con 2 especies cada uno.
2. Respecto a especies en norma, de las 22 especies registradas, solo 1 especie se encuentra en dicho NOM, correspondiente a la especie *Lophocereus schottii,* la cual se encuentra en la categoría de Protección especial (Pr).
3. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los índices de diversidad, el estrato de las plantas crasas es el que presenta un mayor valor de diversidad (H=1.49), seguido por los estratos arbustivo con un H de 0.79, el estrato herbáceo

Consulta Pública

con un H de 0.42 y finalmente el estrato arbóreo con un H de 0.26. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta, tomando en cuenta lo anterior podemos decir que para todos los estratos se obtuvo una diversidad baja.

Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium*

Dentro del área del proyecto, este tipo de vegetación se distribuye en 1.914 ha que representan el 22.99% de la superficie total del mismo.

Esta comunidad vegetal como se ha descrito en el uso de suelo y/o vegetación anterior, se caracteriza por tener una composición florística variada, encontrándose especies comunes del matorral crasicaule y del matorral sarcocaule y que, para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en el área del proyecto, se efectuó una clasificación del Matorral sarcocrasicaule de neblina en donde se dividió de acuerdo con las especies de mayor dominancia, resultando para este análisis las especies de los géneros *Maytenus* y *Lycium*, en donde se subdividió por estratos, tal y como se presenta a continuación.

Estrato arbóreo. En este estrato se consideraron a todas aquellas especies que tienen un crecimiento arbóreo, es decir, que cuentan con un tallo principal.

Estrato arbustivo. En este estrato se consideraron a todas las especies que tienen un crecimiento en forma de arbustos, es decir, que se ramifican desde la base de su tallo.

Plantas crasas. En este estrato se incluyeron a todas las especies de la familia Cactaceae.

Estrato herbáceo. En este estrato se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

Consulta Pública

En las siguientes fotografías se presenta evidencia de las condiciones actuales de este uso de suelo y/o vegetación en el área del proyecto.





Posteriormente, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, densidad estimada tipo y relativa, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos muestreados en la fase de campo.

Riqueza

Dentro del levantamiento de la información de campo mediante los sitios de muestreo en la superficie cubierta por Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que se desarrolla en el área del proyecto y que de acuerdo con su forma de crecimiento se presentan los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y herbáceo, registrando un total de 15 especies (Riqueza=15), distribuidas en 9 familias diferentes, donde la familia Cactaceae es la más representativa con un total de 4 especies que representa el 26.67 de la riqueza total, seguida por las familias Asteraceae, Euphorbiaceae y Solanaceae con 2 especies cada una que representa el 13.33% de la riqueza total, respectivamente, mientras que las 5 familias restantes sólo registraron 1 especie cada una (6.67% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta Pú

Tabla IV-38. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que se distribuye en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	Crasas	26.67
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	Crasas	
3	Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	Cactaceae	Crasas	
4	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Crasas	
5	Incienso	*Encelia farinosa*	Asteraceae	Arbustivo	13.33
6	Huizapol	*Ambrosia dumosa*	Asteraceae	Arbustivo	
7	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	Arbóreo	13.33
8	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	Herbáceas	
9	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	Arbustivo	13.33
10	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	Arbustivo	
11	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae	Arbustivo	6.67
12	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	Arbustivo	6.67
13	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	Arbustivo	6.67
14	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	Herbáceas	6.67
15	Palo negrito	*Condalia globosa*	Rhamnaceae	Arbustivo	6.67
15		**Total**			**100.00**

En las siguientes fotografías se muestran algunos de los ejemplares de flora silvestre registrados en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* dentro del área del proyecto.

Consulta Pública



Ejemplar de *Agave lechuguilla*.



Ejemplar de *Cylindropuntia cholla*.





Ejemplares de *Maytenus phyllanthoides*.

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en la superficie forestal del área del proyecto, se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, una vez obtenido el listado de la riqueza de especies de flora se consultó el listado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicado en el DOF de fecha 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Consulta Pública

Derivado de la consulta realizada se obtuvo que de las 15 especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que se desarrolla en la superficie requerida para el proyecto, solamente una de ellas se encuentra bajo alguna categoría de riesgo conforme a dicha Norma y corresponde a: *Lophocereus schottii* bajo la categoría de Protección especial (Pr).

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que a abundancia se refiere (densidad estimada tipo y relativa); para el estrato arbóreo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 127 ind/ha., y una densidad estimada en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* de 617 individuos; donde la única especie registrada es *Jatropha cinerea*.

Para el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 733 ind/ha., y una densidad estimada en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* de 3,574 individuos; donde las especies más abundantes son: *Agave lechuguilla* con 270 ind/ha (densidad relativa – Dr de 36.82%) y *Maytenus phyllanthoides* con 213 ind/ha (densidad relativa – Dr de 29.09%).

En lo que respecta a las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 187 ind/ha., y una densidad estimada en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* de 910 individuos; donde las especies más abundantes son: *Stenocereus gummosus* con 80 ind/ha (densidad relativa – Dr de 42.86%) y *Lophocereus schottii* con 53 ind/ha (densidad relativa – Dr de 28.57%).

Para el caso del estrato herbáceo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 46,667 ind/ha., y una densidad estimada en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* de 227,453 individuos; donde la única especie *Cenchrus palmeri* es la más abundante con 26,667 ind/ha (densidad relativa – Dr de 57.14%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla IV-39. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que se desarrolla en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	4	6	7	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* (4.874 has)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo									
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	3	6	29	127	617	100
1		**Total**		**3**	**6**	**29**	**127**	**617**	**100**
Estrato arbustivo									
1	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae		41	40	270	1,316	36.82
2	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	17	27	20	213	1,040	29.09
3	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	8	5	6	63	309	8.64
4	Huizapol	*Ambrosia dumosa*	Asteraceae			17	57	276	7.73
5	Incienso	*Encelia farinosa*	Asteraceae	5		10	50	244	6.82
6	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	2	11	2	50	244	6.82
7	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	2	1	4	23	114	3.18
8	Palo negrito	*Condalia globosa*	Rhamnaceae	1		1	7	32	0.91
8		**Total**		**35**	**85**	**100**	**733**	**3,574**	**100**
Plantas crasas									
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	7		17	80	390	42.86
2	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	3	4	9	53	260	28.57

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	4	6	7	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* (4.874 has)	Densidad Relativa (%)
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	1	1	10	40	195	21.43
4	Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	Cactaceae	1	3		13	65	7.14
4		**Total**		**12**	**8**	**36**	**187**	**910**	**100**
			Estrato herbáceo						
1	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	Poaceae		5	3	26,667	129,973	57.14
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	4		2	20,000	97,480	42.86
2		**Total**		**4**	**5**	**5**	**46,667**	**227,453**	**100**

Consulta

Altura promedio y cobertura

En lo que respecta a dominancia en altura; en la vegetación de Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* en el estrato arbóreo la única especie registrada es *Jatropha cinerea* con una altura promedio de 1.38 m y una cobertura de 0.05 m^2.

Para el estrato arbustivo, de las 8 especies registradas, la especie *Maytenus phyllanthoides* es la dominante con una altura promedio de 2.16 m y una cobertura de 0.13 m^2, seguida por las especies *Atamisquea emarginata* con una altura promedio de 1.96 m y una cobertura de 0.09 m^2, *Lycium brevipes* con una altura promedio de 1.79 m y una cobertura de 0.09 m^2 y *Solanum hindsianum* con una altura promedio de 1.30 m y una cobertura de 0.91 m^2.

Para las plantas crasas, de las 4 especies registradas, la especie *Stenocereus gummosus* es la dominante con una altura promedio de 1.26 m y una cobertura de 0.99 m^2, seguida por la especie *Cylindropuntia cholla* con una altura promedio de 1.05 m y una cobertura de 0.62 m^2.

Finalmente, para el caso del estrato herbáceo, la especie *Euphorbia polycarpa* es la dominante con una altura promedio de 0.13 m y una cobertura de 0.02 m^2; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-40. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que se distribuye en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Arbóreo					
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	1.38	0.049
Arbustivo					
1	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	2.16	0.126
2	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	1.96	0.087
3	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	1.79	0.087
4	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	1.30	0.910
5	Palo negrito	*Condalia globosa*	Rhamnaceae	1.10	0.049

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
6	Incienso	*Encelia farinosa*	Asteraceae	0.78	0.371
7	Huizapol	*Ambrosia dumosa*	Asteraceae	0.78	0.674
8	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae	0.22	0.048
		Plantas crasas			
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	1.26	0.993
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	1.05	0.615
3	Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	Cactaceae	0.93	0.684
4	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	0.83	0.252
		Herbáceas			
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	0.13	0.011
2	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	Poaceae	0.11	0.017

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la Densidad relativa (Dr), Frecuencia relativa (Fr) y Coeficiente Simple de Dominancia (CSD), se estimó el Índice de Valor de Importancia (IVI) para la asociación de Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia - Fouquieria* que se distribuye en el área del proyecto.

Como resultado se obtuvo que, para el estrato la única especie registrada que corresponde a *Jatropha cinerea* obtuvo un IVI de 300.00.

Para el estrato arbustivo, las especies con mayor IVI son: *Solanum hindsianum* (63.12), *Maytenus phyllanthoides* (50.22), *Agave lechuguilla* (49.37) y *Ambrosia dumosa* (41.64).

En lo que respecta a las plantas crasas, las especies con mayor IVI son: *Stenocereus gummosus* (101.88) y *Cylindropuntia cholla* (75.62).

Finalmente, para el estrato herbáceo de las dos especies registradas *Cenchrus palmeri* es la que obtuvo el mayor IVI (166.49); tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla IV-41.Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que se desarrolla en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
		Arbóreo				
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	100.00	100.00	100.00	300.00
1		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
		Arbustivo				
1	Mariola	*Solanum hindsianum*	8.64	38.70	15.79	63.12
2	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	29.09	5.34	15.79	50.22
3	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	36.82	2.02	10.53	49.37
4	Huizapol	*Ambrosia dumosa*	7.73	28.65	5.26	41.64
5	Incienso	*Encelia farinosa*	6.82	15.78	10.53	33.12
6	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	6.82	3.71	15.79	26.32
7	Frutilla	*Lycium brevipes*	3.18	3.71	15.79	22.68
8	Palo negrito	*Condalia globosa*	0.91	2.09	10.53	13.52
8		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
		Plantas crasas				
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	42.86	39.02	20.00	101.88
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	21.43	24.19	30.00	75.62
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	28.57	9.90	30.00	68.47
4	Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	7.14	26.89	20.00	54.03
4		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
		Herbáceas				
1	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	57.14	59.35	50.00	166.49
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	42.86	40.65	50.00	133.51
2		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**

Índice de Shannon Wiener (H')

Mediante este índice se realizó el cálculo de la diversidad florística para cada uno de los estratos del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que se desarrolla en el área del proyecto; este índice fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula:

$$H' = \sum pi/\log(pi)$$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta.

Los resultados se presentan a continuación.

Para el estrato arbustivo el H´ obtenido es de 1.66, para las plantas crasas se obtuvo un H´ de 1.24, para el estrato herbáceo se obtuvo un H de 0.68, mientras que para el estrato arbóreo no se estimó el índice de diversidad, debido a que en este estrato solamente se registró una especie y para poder estimar dicho índice se requiere de mínimo 2 especies; los resultados de la estimación del índice de Shannon, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-42. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que se desarrolla en el área del proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
		Arbustivo				
1	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*	270	0.368	-0.9992	-0.3679
2	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	213	0.291	-1.2347	-0.3592
3	Mariola	*Solanum hindsianum*	63	0.086	-2.4492	-0.2115
4	Huizapol	*Ambrosia dumosa*	57	0.077	-2.5604	-0.1979
5	Incienso	*Encelia farinosa*	50	0.068	-2.6856	-0.1831
6	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	50	0.068	-2.6856	-0.1831
7	Frutilla	*Lycium brevipes*	23	0.032	-3.4477	-0.1097
8	Palo negrito	*Condalia globosa*	7	0.009	-4.7005	-0.0427
8		**Total**	**733**	**1.000**		**1.6551**
		Riqueza		**8**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**2.0794**		
		Equitatividad (J)= H/Hmax		**0.796**		
		Plantas crasas				
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	80	0.429	-0.8473	-0.3631
2	Garambullo	*Lophocereus schottii*	53	0.286	-1.2528	-0.3579
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	40	0.214	-1.5404	-0.3301

Consulta Pública

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
4	Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	13	0.071	-2.6391	-0.1885
4		**Total**	**187**	**1.000**		**1.2397**
		Riqueza		**4**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**1.3863**		
		Equitatividad (J)= H/Hmax		**0.894**		
		Herbáceas				
1	Huizapolon	*Cenchrus palmeri*	26,667	0.571	-0.5596	-0.3198
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	20,000	0.429	-0.8473	-0.3631
2		**Total**	**46,667**	**1.000**		**0.6829**
		Riqueza		**2**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**0.6931**		
		Equitatividad (J)= H/Hmax		**0.985**		

Análisis del Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación Maytenus - Lycium que se distribuye en el área del proyecto

Los resultados anteriores obtenidos para el Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus - Lycium* que se distribuye en el área del proyecto se pueden interpretar como sigue:

1. En términos de riqueza, esta asociación presenta una riqueza total de 15 (R=15); a nivel de estratos, el estrato arbustivo, es el que presenta el mayor número de especies con 8, seguido por las plantas crasas con 4 especies, el estrato herbáceo con 2 especies y finalmente el estrato arbóreo con 1 especie.

2. Respecto a especies en norma, de las 15 especies registradas, solamente una de ellas se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual corresponde a *Lophocereus schottii* bajo la categoría de Protección especial (Pr).

3. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los índices de diversidad, para

Consulta

los estratos que fue posible obtener un valor, el estrato arbustivo es el que presenta un mayor valor de diversidad (H=1.66), seguido por las plantas crasas con un H de 1.24 y el estrato herbáceo con un H de 0.68. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta, tomando en cuenta lo anterior podemos decir que para el estrato arbustivo la diversidad se considera como media, mientras que para las plantas crasas y el estrato herbáceo la diversidad se considera como baja.

Sin vegetación aparente

La característica principal de este uso de suelo y/o vegetación es la apariencia nula de vegetación forestal y para el caso de la superficie del proyecto corresponde a fracciones de caminos. El total de la superficie que ocupa este uso de suelo es de 2.210 ha que representan el 12.05% de la superficie total del proyecto.

Cuerpo de agua

Dentro del AP al norte se desarrolla una franja de cuerpo de agua, el cual forma parte del Arroyo identificado como El Mezquital, mismo que desemboca en el Océano Pacífico y se trata de una masa de agua salada de tipo perenne, cuya agua raramente se encuentra quieta, se mueve en olas, mareas y/o corrientes debido al viento que sopla sobre la superficie. Este uso de suelo se desarrolla en una superficie de 0.003 ha que representan el 0.02% de la superficie total del proyecto.

IV.2.3. Fauna silvestre

IV.2.3.1. Fauna a nivel SA

Antecedentes faunísticos

A nivel mundial, una de las regionalizaciones faunísticas más aceptables es la propuesta

Consulta Pública

por P. L. Sclater y A.L. Wallace, que divide a América en dos regiones: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran precisamente en territorio mexicano y siguen, de manera muy irregular, la línea del Trópico de Cáncer (INEGI, 2008).

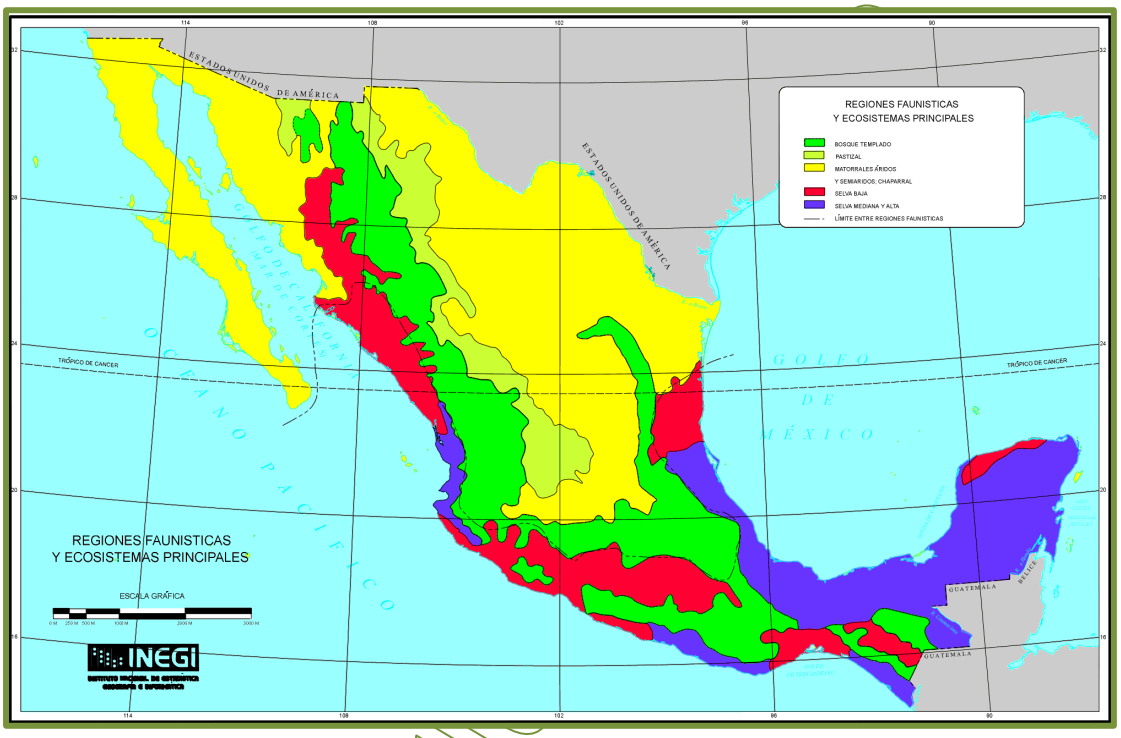


Figura IV-39. Región faunística donde se ubica el proyecto.

La región neártica comprende a Norteamérica, incluyendo las regiones áridas y altiplánicas del norte y centro de México; a su vez la región árida neotropical se extiende desde las zonas cálidas y húmedas de México hasta el extremo austral de América del Sur. Cada una de estas áreas presenta una fauna característica que refleja en gran medida el grado de aislamiento biogeográfico que han tenido en su historia geológica (INEGI, 2008).

Wilbur (1987) reconoce los distritos faunísticos del desierto del Vizcaíno y de Los Cabos, en la Península no hay especies indicadoras que muestren con claridad la separación de las distintas zonas geográficas; como sucede en otras regiones más septentrionales de Norteamérica, sino más bien es la estructura de las comunidades faunísticas las que caracterizan a una región determinada.

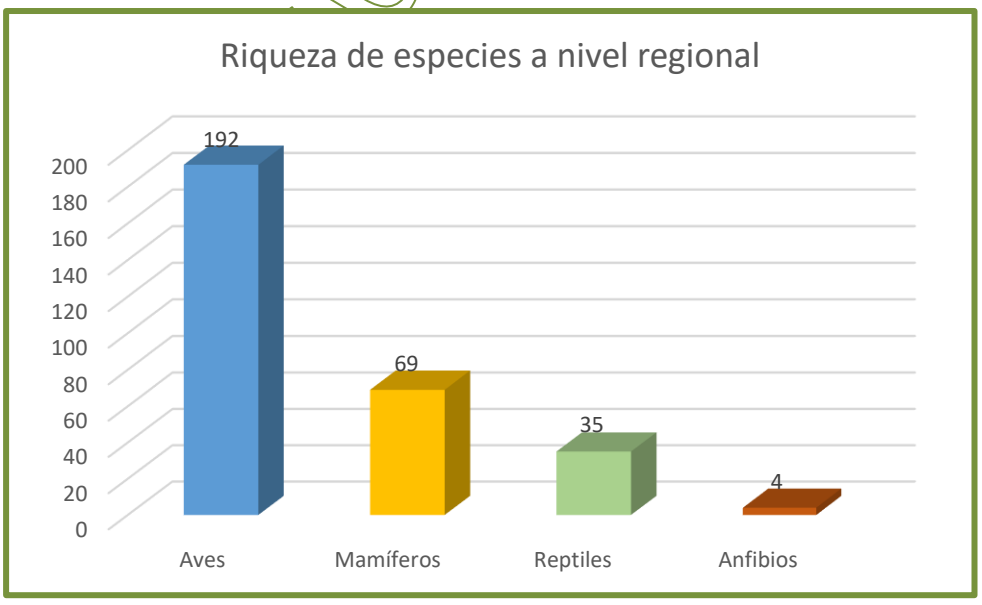
Confidencial

Debido a su posición geográfica, el Desierto de El Vizcaíno presenta un importante centro de diferenciación biológica y aunque existen pocas especies endémicas, su importancia se manifiesta por el gran número de endemismos al nivel de subespecies, principalmente mamíferos y reptiles (CONANP, 2000).

Dada su extensión, situación geográfica y aislamiento, la región es de particular importancia para la distribución de la fauna en la península (CONANP, 2000).

La fauna de la región del Vizcaíno podría significar un gran recurso económico para los pobladores de la región y entrada de divisas para el país. Como es el caso del borrego cimarrón, que ya lo proporciona, especie de alto valor para el turismo cinegético y ecoturístico, por otro lado, otras especies como el venado bura, con potencial productivo, requieren una revalorización, local, regional, nacional e internacional (CONANP, 2000).

Con base a la información bibliográfica, las especies de fauna silvestre con distribución potencial a nivel regional corresponden a un total de 300 especies, de las cuales 192 se encuentran en el grupo de las aves, 69 especies corresponden al grupo de los mamíferos, 35 especies corresponden al grupo de los reptiles y 4 especies se encuentran en el grupo de los anfibios (CONANP, 2000), tal y como se aprecia en la siguiente figura.



Versión Pública

Figura IV-40. Riqueza de fauna silvestre a nivel regional.

En lo referente a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 300 especies que se distribuyen en la región, 75 de ellas se encuentran en dicha NOM, de las cuales 28 especies pertenecen al grupo de los mamíferos, 26 especies al grupo de las aves y 21 especies al grupo de los reptiles, tal y como se muestra en la siguiente figura.

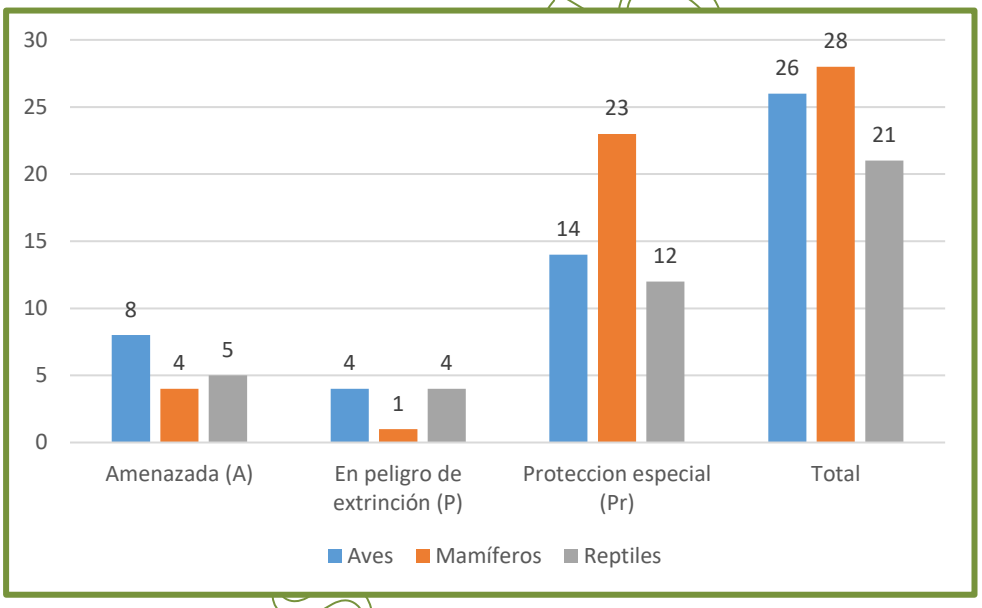


Figura IV-41. Cantidad de especies de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por categoría de riesgo.

A continuación, se presenta una descripción más detallada de cada uno de los grupos faunísticos de potencial distribución en la región donde se ubica el proyecto.

Aves

Para el grupo de las aves como se menciona anteriormente se reporta la presencia de 192 especies que representa el 64.86% de la riqueza de la fauna reportada para la región, las familias más representativas para este grupo corresponden a Anatidae con un total de 19 especies, seguida por la familia Laridae con 17 especies y la familia Scolopacidae

con 16 especies, entre estas tres familias se tiene el 27.08% de la riqueza de las aves de la región.

En la siguiente tabla se presenta el listado de las especies de aves que se reportan para la región donde se ubica el proyecto.

Tabla IV-43. Riqueza de especies de aves reportadas para la región donde se ubica el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Gavilán pecho canela	*Accipiter striatus*	Accipitridae	Pr
2	Gavilán de Cooper	*Accipiter cooperii*	Accipitridae	Pr
3	Águila real	*Aquila chrysaetos*	Accipitridae	A
4	Aguililla aura	*Buteo albonotatus*	Accipitridae	Pr
5	Aguililla de Swainson	*Buteo swainsoni*	Accipitridae	Pr
6	Aguililla alas anchas	*Buteo platypterus*	Accipitridae	Pr
7	Aguililla cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae	
8	Aguililla real	*Buteo regalis*	Accipitridae	Pr
9	Gavilán rastrero	*Circus cyaneus*	Accipitridae	
10	Milano de alas negras	*Elanus caeruleus*	Accipitridae	
11	Águila cabeza blanca	*Haliaeetus leucocephalus*	Accipitridae	P
12	Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	Accipitridae	
13	Aguililla rijinegra	*Parabuteo unicinctus*	Accipitridae	Pr
14	Alondra cornuda	*Eremophila alpestris*	Alaudidae	
15	Martín pescador norteño	*Megaceryle alcyon*	Alcedinidae	
16	Pato golondrino	*Anas acuta*	Anatidae	
17	Pato chalcuán	*Anas americana*	Anatidae	
18	Pato cucharón norteño	*Anas clypeata*	Anatidae	
19	Cerceta canela	*Anas cyanoptera*	Anatidae	
20	Pato friso	*Anas strepera*	Anatidae	
21	Ganso careto mayor	*Anser albifrons*	Anatidae	
22	Pato cabeza roja	*Aythya americana*	Anatidae	
23	Pato boludo menor	*Aythya affinis*	Anatidae	
24	Pato pico anillado	*Aythya collaris*	Anatidae	
25	Pato boludo mayor	*Aythya marila*	Anatidae	
26	Pato coacoxtle	*Aythya valisineria*	Anatidae	
27	Ganso de collar	*Branta bernicla*	Anatidae	
28	Pato monja	*Bucephala albeola*	Anatidae	
29	Pato chillón	*Bucephala clangula*	Anatidae	
30	Cisne chico	*Cygnus columbianus*	Anatidae	
31	Negreta nuca blanca	*Melanitta perspicillata*	Anatidae	
32	Mergo copetón	*Mergus serrator*	Anatidae	
33	Mergo mayor	*Mergus merganser*	Anatidae	

Copia Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
34	Pato tepalcate	*Oxyura jamaicensis*	Anatidae	
35	Vencejo pecho blanco	*Aeronautes saxatalis*	Apodidae	
36	Garza morena	*Ardea herodias*	Ardeidae	
37	Garza blanca	*Ardea alba*	Ardeidae	
38	Garza ganadera	*Bubulcus ibis*	Ardeidae	
39	Garcita verdosa	*Butorides striatus*	Ardeidae	
40	Avetoro norteño	*Botaurus lentiginosus*	Ardeidae	A
41	Garza nocturna corona clara	*Nyctanassa violaceus*	Ardeidae	
42	Garza nocturna corona negra	*Nycticorax nycticorax*	Ardeidae	
43	Garza rojiza	*Egretta rufescens*	Ardeidae	P
44	Garza tricolor	*Egretta tricolor*	Ardeidae	
45	Garza azul	*Egretta caerulea*	Ardeidae	
46	Garza dedos dorados	*Egretta thula*	Ardeidae	
47	Chinito	*Bombycilla cedrorum*	Bombycillidae	
48	Escribano lipón	*Calcarius lapponicus*	Calcariidae	
49	Chotacabras menor	*Chordeiles acutipennis*	Caprimulgidae	
50	Tapacaminos pandeagua	*Phalaenoptilus nuttallii*	Caprimulgidae	
51	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	
52	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae	
53	Picogordo tigrillo	*Pheucticus melanocephalus*	Cardinalidae	
54	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	
55	Chorlitejo patinegro	*Charadrius alexandrinus*	Charadriidae	
56	Chorlo semipalmeado	*Charadrius semipalmatus*	Charadriidae	
57	Chorlo pico grueso	*Charadrius wilsonia*	Charadriidae	
58	Chorlo gris	*Pluvialis squatarola*	Charadriidae	
59	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae	
60	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	
61	Huilota común	*Zenaida macroura*	Columbidae	
62	Urraca pecho rayado	*Aphelocoma coerulescens*	Corvidae	
63	Cuervo común	*Corvus corax*	Corvidae	
64	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	
65	Toquí pardo	*Pipilo fuscus*	Emberizidae	
66	Caracara moñudo	*Caracara plancus*	Falconidae	
67	Halcón esmerejon	*Falco columbarius*	Falconidae	
68	Halcón mexicano	*Falco mexicanus*	Falconidae	A
69	Hlacón peregrino	*Falco peregrinus*	Falconidae	Pr
70	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae	
71	Caracara	*Polyborus plancus*	Falconidae	
72	Fragata tijereta	*Fregata magnificens*	Fregatidae	

Copia Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
73	Jilguerito dominico	*Carduelis psaltria*	Fringillidae	
74	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	
75	Colimbo del pacífico	*Gavia pacifica*	Gaviidae	
76	Colimbo común	*Gavia immer*	Gaviidae	
77	Ostrero negro norteamericano	*Haematopus bachmani*	Haematopodidae	A
78	Ostrero americano	*Haematopus palliatus*	Haematopodidae	
79	Golondrina tijereta	*Hirundo rustica*	Hirundinidae	
80	Golondrina alfarera	*Hirundo pyrrhonota*	Hirundinidae	
81	Golondrina azulnegra	*Progne subis*	Hirundinidae	
82	Golondrina bicolor	*Tachycineta bicolor*	Hirundinidae	
83	Golondrina verdemar	*Tachycineta thalassina*	Hirundinidae	
84	Calandria dorso negro menor	*Icterus cucullatus*	Icteridae	
85	Calandria tunera	*Icterus parisorum*	Icteridae	
86	Tordo cabeza café	*Molothrus ater*	Icteridae	
87	Verdugo americano	*Lanius ludovicianus*	Laniidae	
88	Gaviota plateada	*Larus argentatus*	Laridae	
89	Gaviota reidora	*Larus canus*	Laridae	
90	Gaviota cana	*Larus atricilla*	Laridae	
91	Gaviota californiana	*Larus californicus*	Laridae	
92	Gaviota pico anillado	*Larus delawarensis*	Laridae	
93	Gaviota de Groelandia	*Larus glaucoides*	Laridae	
94	Gaviota plomiza	*Larus heermanni*	Laridae	Pr
95	Gavión hiperbóreo	*Larus hyperboreus*	Laridae	
96	Gaviota occidental	*Larus occidentalis*	Laridae	
97	Gaviota de bonaparte	*Larus philadelphia*	Laridae	
98	Gaviota tridáctila	*Rissa tridactyla*	Laridae	
99	Charrán caspia	*Sterna caspia*	Laridae	
100	Charrán real	*Sterna maxima*	Laridae	
101	Charrán elegante	*Sterna elegans*	Laridae	Pr
102	Charrán común	*Sterna hirundo*	Laridae	
103	Charrán de forster	*Sterna forsteri*	Laridae	
104	Charrán mínimo	*Sterna antillarum*	Laridae	Pr
105	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae	
106	Cuicacoche chato	*Oreoscoptes montanus*	Mimidae	
107	Cuitlacoche peninsular	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	
108	Bisbita alpino	*Anthus spinoletta*	Motacillidae	
109	Codorniz californiana	*Callipepla californica*	Odontophoridae	
110	Mascarita común	*Geothlypis trichas*	Parulidae	
111	Pavito migratorio	*Setophaga ruticilla*	Parulidae	
112	Chipe charquero	*Seiurus noveboracensis*	Parulidae	

Confidencial

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
113	Gorrión cantor	*Melospiza melodia*	Passerellidae	
114	Gorrión de lincoln	*Melospiza lincolnii*	Passerellidae	
115	Zacatonero de artemisa	*Amphispiza belli*	Passerellidae	
116	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Passerellidae	
117	Gorrión alas blancas	*Calamospiza melanocorys*	Passerellidae	
118	Gorrión sabanero	*Passerculus sandwichensis*	Passerellidae	
119	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Passerellidae	
120	Gorrión corona blanca	*Zonotrichia leucophrys*	Passerellidae	
121	Gorrión doméstico	*Passer domesticus*	Passeridae	
122	Pelícano blanco americano	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelecanidae	
123	Pelícano café	*Pelecanus occidentalis*	Pelecanidae	
124	Cormorán orejón	*Phalacrocorax auritus*	Phalacrocoracidae	
125	Cormorán pelágico	*Phalacrocorax pelagicus*	Phalacrocoracidae	
126	Cormorán de Brandt	*Phalacrocorax penicillatus*	Phalacrocoracidae	
127	Carpintero de pechera común	*Colaptes auratus*	Picidae	
128	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	
129	Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	Picidae	
130	Achichilique pico amarillo	*Aechmophorus occidentalis*	Podicipedidae	
131	Zambullidor cornudo	*Podiceps auritus*	Podicipedidae	
132	Zambullidor orejón	*Podiceps nigricollis*	Podicipedidae	
133	Zambullidor pico grueso	*Podilymbus podiceps*	Podicipedidae	
134	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	
135	Perlita del desierto	*Polioptila melanura*	Polioptilidae	
136	Fulmar norteño	*Fulmarus glacialis*	Procellariidae	
137	Paiño de leach	*Oceanodroma leucorhoa*	Procellariidae	
138	Paiño negro	*Oceanodroma melania*	Procellariidae	A
139	Paiño cenizo	*Oceanodroma homochroa*	Procellariidae	P
140	Albatros patas negras	*Phoebastria nigripes*	Procellariidae	A
141	Pardela pata rosada	*Puffinus creatopus*	Procellariidae	Pr
142	Pardela sombría	*Puffinus griseus*	Procellariidae	
143	Pardela mexicana	*Puffinus opisthomelas*	Procellariidae	P
144	Capulinero negro	*Phainopepla nitens*	Ptilogonatidae	
145	Gallareta americana	*Fulica americana*	Rallidae	
146	Rascón cara gris	*Rallus limicola*	Rallidae	A
147	Rascón picudo	*Rallus longirostris*	Rallidae	
148	Avoceta americana	*Recurvirostra americana*	Recurvirostridae	
149	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	
150	Vuelvepiedras rojizo	*Arenaria interpres*	Scolopacidae	

Copia Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
151	Vuelvepiedras negro	*Arenaria melanocephala*	Scolopacidae	
152	Playero blanco	*Calidris alba*	Scolopacidae	
153	Playero dorso rojo	*Calidris alpina*	Scolopacidae	
154	Playero rojo	*Calidris canutus*	Scolopacidae	
155	Playero diminuto	*Calidris minutilla*	Scolopacidae	
156	Willet	*Catoptrophorus semipalmatus*	Scolopacidae	
157	Costurero pico corto	*Limnodromus griseus*	Scolopacidae	
158	Picopando canelo	*Limosa fedoa*	Scolopacidae	A
159	Zarapito pico largo	*Numenius americanus*	Scolopacidae	
160	Zarapito trinador	*Numenius phaeopus*	Scolopacidae	
161	Falaropo de pico grueso	*Phalaropus fulicaria*	Scolopacidae	
162	Falaropo cuello rojo	*Phalaropus lobatus*	Scolopacidae	
163	Patamarilla menor	*Tringa flavipes*	Scolopacidae	
164	Patamarilla	*Tringa macularia*	Scolopacidae	
165	Patamarilla mayor	*Tringa melanoleuca*	Scolopacidae	
166	Págalo parásito	*Stercorarius parasiticus*	Stercorariidae	
167	Págalo pomarino	*Stercorarius pomarinus*	Stercorariidae	
168	Búho sabanero	*Asio flammeus*	Strigidae	Pr
169	Búho cornudo	*Bubo virginianus*	Strigidae	
170	Tecolote serrano	*Glaucidium gnoma*	Strigidae	
171	Tecolote del oeste	*Otus kennicottii*	Strigidae	
172	Tecolote llanero	*Speotyto cunicularia*	Strigidae	
173	Bobo patas azules	*Sula nebouxii*	Sulidae	Pr
174	Bobo café	*Sula leucogaster*	Sulidae	
175	Ibis blanco	*Eudocimus albus*	Threskiornithidae	
176	Colibrí cabeza violeta	*Calypte costae*	Trochilidae	
177	Zafiro Bajacaliforniano	*Hylocharis xantusii*	Trochilidae	
178	Zumador canelo	*Selasphorus rufus*	Trochilidae	
179	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	
180	Saltapared barranqueño	*Catherpes mexicanus*	Troglodytidae	
181	Saltapared pantanero	*Cistothorus palustris*	Troglodytidae	
182	Saltapared de rocas	*Salpinctes obsoletus*	Troglodytidae	
183	Saltapared cola larga	*Thryomanes bewickii*	Troglodytidae	
184	Saltapared común	*Troglodytes aedon*	Troglodytidae	
185	Zorzal cola canela	*Catharus guttatus*	Turdidae	
186	Papamoscas garganta ceniza	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	
187	Papamoscas cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	Tyrannidae	
188	Papamoscas fibí	*Sayornis phoebe*	Tyrannidae	
189	Papamoscas llanero	*Sayornis saya*	Tyrannidae	

Copia Libre

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
190	Papamoscas negro	*Sayornis nigricans*	Tyrannidae	
191	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	Tyrannidae	
192	Lechuza de campanario	*Tyto alba*	Tytonidae	

En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 192 especies reportadas, 26 especies de ellas se encuentran enlistadas en la NOM, 4 especies se encuentran En peligro de extinción (P), 8 especies se encuentran Amenazadas (A) y 14 especies se encuentran en la categoría de Protección especial (Pr), tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-44. Listado de especies de aves enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Aguila real	*Aquila chrysaetos*	Accipitridae	A
2	Avetoro norteño	*Botaurus lentiginosus*	Ardeidae	A
3	Halcón mexicano	*Falco mexicanus*	Falconidae	A
4	Ostrero negro norteamericano	*Haematopus bachmani*	Haematopodidae	A
5	Paiño negro	*Oceanodroma melania*	Procellariidae	A
6	Albatros patas negras	*Phoebastria nigripes*	Procellariidae	A
7	Rascón cara gris	*Rallus limicola*	Rallidae	A
8	Picopando canelo	*Limosa fedoa*	Scolopacidae	A
9	Águila cabeza blanca	*Haliaeetus leucocephalus*	Accipitridae	P
10	Garza rojiza	*Egretta rufescens*	Ardeidae	P
11	Paiño cenizo	*Oceanodroma homochroa*	Procellariidae	P
12	Pardela mexicana	*Puffinus opisthomelas*	Procellariidae	P
13	Gavilán pecho canela	*Accipiter striatus*	Accipitridae	Pr
14	Gavilán de Cooper	*Accipiter cooperii*	Accipitridae	Pr
15	Aguililla aura	*Buteo albonotatus*	Accipitridae	Pr
16	Aguililla de Swainson	*Buteo swainsoni*	Accipitridae	Pr
17	Aguililla alas anchas	*Buteo platypterus*	Accipitridae	Pr
18	Aguililla real	*Buteo regalis*	Accipitridae	Pr
19	Aguililla rijinegra	*Parabuteo unicinctus*	Accipitridae	Pr
20	Hlacón peregrino	*Falco peregrinus*	Falconidae	Pr
21	Gaviota plomiza	*Larus heermanni*	Laridae	Pr
22	Charrán elegante	*Sterna elegans*	Laridae	Pr
23	Charrán mínimo	*Sterna antillarum*	Laridae	Pr
24	Pardela pata rosada	*Puffinus creatopus*	Procellariidae	Pr

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
25	Búho sabanero	*Asio flammeus*	Strigidae	Pr
26	Bobo patas azules	*Sula nebouxii*	Sulidae	Pr

Mamíferos

Con base en los trabajos de Woloszyn y Woloszyn (1982), Galina Tesaro *et al*. (1988) y Maya y Guzmán (1998); así como la secuencia y nomenclatura de Mammal Species of the World (Wilson y Reeder, 2005); en el distrito faunístico los mamíferos están compuestos de 69 especies, donde las familias Delphinidae, Vespertilionidae y Heteromyidae, son las más representativas con 11, 10 y 7 especies, respectivamente, que en conjunto ocupan el 40.58% de la riqueza total de mamíferos de la región, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-45. Riqueza de especies de mamíferos reportados para la región donde se ubica el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Berrendo	*Antilocapra americana*	Antilocapridae	P
2	Ballena menor	*Balaenoptera acutorostrata*	Balaenopteridae	Pr
3	Ballena de sei	*Balaenoptera borealis*	Balaenopteridae	Pr
4	Ballena tropical	*Balaenoptera edeni*	Balaenopteridae	Pr
5	Ballena azul	*Balaenoptera musculus*	Balaenopteridae	Pr
6	Ballena de aleta	*Balaenoptera physalus*	Balaenopteridae	Pr
7	Ballena jorobada	*Megaptera novaeangliae*	Balaenopteridae	Pr
8	Borrego cimarrón	*Ovis canadensis*	Bovidae	Pr
9	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	
10	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	
11	Zorro veloz	*Vulpes velox*	Canidae	
12	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae	
13	Rata cambalachera desértica	*Neotoma lepida*	Cricetidae	
14	Ratón de Baja California Sur	*Peromyscus eva*	Cricetidae	
15	Ratón norteamericano	*Peromyscus maniculatus*	Cricetidae	
16	Delfín común	*Delphinus delphis*	Delphinidae	Pr
17	Ballena piloto	*Globicephala macrorhynchus*	Delphinidae	Pr
18	Ballena piloto de aleta larga	*Globicephala melas*	Delphinidae	

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
19	Delfín de risso	*Grampus griseus*	Delphinidae	Pr
20	Delfín de costados blancos	*Lagenorhynchus obliquidens*	Delphinidae	Pr
21	Orca	*Orcinus orca*	Delphinidae	Pr
22	Falsa orca	*Pseudorca crassidens*	Delphinidae	Pr
23	Delfín moteado	*Stenella attenuata*	Delphinidae	Pr
24	Delfín listado	*Stenella coeruleoalba*	Delphinidae	Pr
25	Delfín tornillo	*Stenella longirostris*	Delphinidae	Pr
26	Delfín mular	*Tursiops truncatus*	Delphinidae	Pr
27	Ballena gris	*Eschrichtius robustus*	Eschrichtiidae	Pr
28	Gato montés	*Lynx rufus*	Felidae	
29	Puma	*Puma concolor*	Felidae	
30	Tuza mexicana	*Thomomys umbrinus*	Geomyidae	
31	Rata canguro de Baja California	*Dipodomys agilis*	Heteromyidae	
32	Rata canguro de Merriam	*Dipodomys merriami*	Heteromyidae	
33	Ratón de abazones arenero	*Chaetodipus arenarius*	Heteromyidae	
34	Ratón de abazones sonorense	*Chaetodipus baileyi*	Heteromyidae	
35	Ratón de abazones de San Diego	*Chaetodipus fallax*	Heteromyidae	
36	Ratón de abazones cola larga	*Chaetodipus formosus*	Heteromyidae	
37	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae	
38	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	
39	Conejo del desierto	*Sylvilagus audubonii*	Leporidae	
40	Conejo matorralero	*Sylvilagus bachmani*	Leporidae	
41	Zorrillo manchado común	*Spilogale putorius*	Mephitidae	
42	Murciélago cola suelta de bolsa	*Nyctinomops femorosaccus*	Molossidae	
43	Tejón	*Taxidea taxus*	Mustelidae	A
44	Lobo marino californiano	*Zalophus californianus*	Otariidae	Pr
45	Elefante marino norteño	*Mirounga angustirostris*	Phocidae	A
46	Foca común	*Phoca vitulina*	Phocidae	
47	Marposa de dall	*Phocoenoides dalli*	Phocoenidae	Pr
48	Murciélago trompudo	*Choeronycteris mexicana*	Phyllostomatidae	A
49	Murciélago orejón mexicano	*Macrotus waterhousii*	Phyllostomatidae	
50	Cachalote pigmeo	*Kogia breviceps*	Physeteridae	Pr
51	Cachalote enano	*Kogia simus*	Physeteridae	
52	Cachalote	*Physeter catodon*	Physeteridae	

Online Publicity

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
53	Cacomixtle norteño	*Bassariscus astutus*	Procyonidae	
54	Mapache	*Procyon lotor*	Procyonidae	
55	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	
56	Ardillón de Baja California	*Spermophilus atricapillus*	Sciuridae	
57	Chichimoco de Baja California	*Tamias obscurus*	Sciuridae	
58	Musaraña desértica norteña	*Notiosorex crawfordi*	Soricidae	A
59	Murciélago desértico norteño	*Antrozous pallidus*	Vespertilionidae	
60	Murciélago moreno norteamericano	*Eptesicus fuscus*	Vespertilionidae	
61	Murciélago cola peluda rojizo	*Lasiurus borealis*	Vespertilionidae	
62	Murciélago cola peluda amarillo	*Lasiurus ega*	Vespertilionidae	
63	Miotis californiano	*Myotis californicus*	Vespertilionidae	
64	Murciélago oreja larga	*Myotis evotis*	Vespertilionidae	
65	Murciélago pescador	*Myotis vivesi*	Vespertilionidae	Pr
66	Miotis pata larga	*Myotis volans*	Vespertilionidae	
67	Miotis de yuma	*Myotis yumanensis*	Vespertilionidae	
68	Pipistrelo del oeste americano	*Pipistrellus hesperus*	Vespertilionidae	
69	Ballena picuda de couvier	*Ziphius cavirostris*	Ziphiidae	Pr

En cuanto a las especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, destaca la presencia de *Antilocarpa americana* por encontrarse en peligro de extinción (P); en la categoría de amenazadas (A) se reporta 4 especies, en la categoría de protección especial (Pr), se encuentran 23 especies; mientras que *Puma concolor* y *Lynx rufus*, aunque no se encuentran enlistadas en alguna categoría de protección, históricamente han sido fuertemente afectados por la cacería realizada por los pobladores locales en defensa de su ganado.

Tabla IV-46. Listado de especies de mamíferos que se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Tejón	*Taxidea taxus*	Mustelidae	A

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
2	Elefante marino norteño	*Mirounga angustirostris*	Phocidae	A
3	Murciélago trompudo	*Choeronycteris mexicana*	Phyllostomatidae	A
4	Musaraña desértica norteña	*Notiosorex crawfordi*	Soricidae	A
5	Berrendo	*Antilocapra americana*	Antilocapridae	P
6	Ballena menor	*Balaenoptera acutorostrata*	Balaenopteridae	Pr
7	Ballena de sei	*Balaenoptera borealis*	Balaenopteridae	Pr
8	Ballena tropical	*Balaenoptera edeni*	Balaenopteridae	Pr
9	Ballena azul	*Balaenoptera musculus*	Balaenopteridae	Pr
10	Ballena de aleta	*Balaenoptera physalus*	Balaenopteridae	Pr
11	Ballena jorobada	*Megaptera novaeangliae*	Balaenopteridae	Pr
12	Borrego cimarrón	*Ovis canadensis*	Bovidae	Pr
13	Delfín común	*Delphinus delphis*	Delphinidae	Pr
14	Ballena piloto	*Globicephala macrorhynchus*	Delphinidae	Pr
15	Delfín de risso	*Grampus griseus*	Delphinidae	Pr
16	Delfín de costados blancos	*Lagenorhynchus obliquidens*	Delphinidae	Pr
17	Orca	*Orcinus orca*	Delphinidae	Pr
18	Falsa orca	*Pseudorca crassidens*	Delphinidae	Pr
19	Delfín moteado	*Stenella attenuata*	Delphinidae	Pr
20	Delfín listado	*Stenella coeruleoalba*	Delphinidae	Pr
21	Delfín tornillo	*Stenella longirostris*	Delphinidae	Pr
22	Delfín mular	*Tursiops truncatus*	Delphinidae	Pr
23	Ballena gris	*Eschrichtius robustus*	Eschrichtiidae	Pr
24	Lobo marino californiano	*Zalophus californianus*	Otariidae	Pr
25	Marposa de dall	*Phocoenoides dalli*	Phocoenidae	Pr
26	Cachalote pigmeo	*Kogia breviceps*	Physeteridae	Pr
27	Murciélago pescador	*Myotis vivesi*	Vespertilionidae	Pr
28	Ballena picuda de couvier	*Ziphius cavirostris*	Ziphiidae	Pr

Reptiles

En lo que respecta al grupo de los reptiles, para la región se señala la presencia de 35 especies que representan el 11.67% de la riqueza total de la fauna silvestre, en este grupo destacan las familias Phrynosomatidae y Colubridae con 7 y 5 especies, respectivamente, que en conjunto representan el 34.29% del total de los reptiles reportados para la región, en la siguiente tabla se presenta el listado completo de la riqueza de reptiles reportados para la región donde se ubica el proyecto.

Copia Pública

Tabla IV-47. Riqueza de especies de mamíferos reportados para la región donde se ubica el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Lagartija topo cinco dedos	*Bipes biporus*	Amphisbaenidae	Pr
2	Boa rosada del noroeste	*Lichanura trivirgata*	Charinidae	A
3	Tortuga verde	*Chelonia mydas*	Chelonidae	P
4	Tortuga carey	*Eretmochelys imbricata*	Chelonidae	P
5	Tortuga golfina	*Lepidochelys olivacea*	Chelonidae	P
6	Topera de Baja California	*Pituophis vertebralis*	Colubridae	
7	Culebrita arenera variable	*Chilomeniscus stramineus*	Colubridae	Pr
8	Chirrionera de Baja California	*Masticophis fuliginosus*	Colubridae	
9	Culebra chata occidental	*Salvadora hexalepis*	Colubridae	
10	Falsa coralillo	*Lampropeltis californiae*	Colubridae	
11	Lagartija de collar de Isla Angel de la guarda	*Crotaphytus insularis*	Crotaphytidae	
12	Lagartija leopardo narigona	*Gambelia wislizenii*	Crotaphytidae	Pr
13	Lagartija Leopardo Narigona de Baja California	*Gambelia copeii*	Crotaphytidae	
14	Tortuga laúd	*Dermochelys coriacea*	Dermochelidae	P
15	Tortuga gravada	*Trachemys scripta*	Emydidae	Pr
16	Geco bandeado del noroeste	*Coleonyx variegatus*	Gekkonidae	Pr
17	Geco casero del mediterráneo	*Hemidactylus turcicus*	Gekkonidae	
18	Salamanquesa peninsular	*Phyllodactylus nocticolus*	Gekkonidae	Pr
19	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	
20	Chuckwalla común	*Sauromalus obesus*	Iguanidae	Pr
21	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	Pr
22	Culebrilla ciega de occidente	*Leptotyphlops humilis*	Leptotyphlopidae	
23	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
24	Lagartija de piedra sudcaliforniana	*Petrosaurus thalassinus*	Phrynosomatidae	Pr
25	Camaleón sudcaliforniano	*Phrynosoma coronatum*	Phrynosomatidae	
26	Lagartija espinoza del desierto	*Sceloporus montserratensis*	Phrynosomatidae	
27	Lagartija espinoza peninsular	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr
28	Cachora de árbol cola negra	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A
29	Lagartija de mancha lateral norteña	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
30	Huico de garganta naranja	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	
31	Huico de Baja California	*Aspidoscelis labialis*	Teiidae	Pr

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
32	Huico tigre del noroeste	*Aspidoscelis tigris*	Teiidae	
33	Cascabel de Baja California	*Crotalus enyo*	Viperidae	A
34	Cascabel de diamantes rojos	*Crotalus ruber*	Viperidae	Pr
35	Lagartija nocturna del desierto	*Xantusia vigilis*	Xantussidae	

En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 35 especies de reptiles reportadas para la región, 21 de ellas se encuentran en dicha NOM, de las cuales 4 especies se encuentran en la categoría de En peligro de extinción (P), 5 especies en la categoría de Amenazada (A) y 12 especies en la categoría de Protección especial (Pr), tal y como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla IV-48. Relación de especies de reptiles enlistados en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Boa rosada del noroeste	*Lichanura trivirgata*	Charinidae	A
2	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
3	Cachora de árbol cola negra	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A
4	Lagartija de mancha lateral norteña	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
5	Cascabel de Baja California	*Crotalus enyo*	Viperidae	A
6	Tortuga verde	*Chelonia mydas*	Chelonidae	P
7	Tortuga carey	*Eretmochelys imbricata*	Chelonidae	P
8	Tortuga golfina	*Lepidochelys olivacea*	Chelonidae	P
9	Tortuga laúd	*Dermochelys coriacea*	Dermochelidae	P
10	Lagartija topo cinco dedos	*Bipes biporus*	Amphisbaenidae	Pr
11	Culebrita arenera variable	*Chilomeniscus stramineus*	Colubridae	Pr
12	Lagartija leopardo narigona	*Gambelia wislizenii*	Crotaphytidae	Pr
13	Tortuga gravada	*Trachemys scripta*	Emydidae	Pr
14	Geco bandeado del noroeste	*Coleonyx variegatus*	Gekkonidae	Pr
15	Salamanquesa peninsular	*Phyllodactylus nocticolus*	Gekkonidae	Pr
16	Chuckwalla común	*Sauromalus obesus*	Iguanidae	Pr
17	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	Pr

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
18	Lagartija de piedra sudcaliforniana	*Petrosaurus thalassinus*	Phrynosomatidae	Pr
19	Lagartija espinoza peninsular	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr
20	Huico de Baja California	*Aspidoscelis labialis*	Teiidae	Pr
21	Cascabel de diamantes rojos	*Crotalus ruber*	Viperidae	Pr

Anfibios

Finalmente, pero no menos importante se encuentra el grupo de los anfibios, para el cual en la región se reporta la presencia de 4 especies pertenecientes a las familias Scaphiopodidae, Bufonidae, Hylidae y Ranidae, tal y como se muestra en la siguiente tabla; cabe mencionar que ninguna de estas especies se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV-49. Riqueza de especies de anfibios reportados para la región donde se ubica el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Sapo cavador	*Scaphiopus couchii*	Scaphiopodidae	
2	Sapo de puntos rojos	*Bufo punctatus*	Bufonidae	
3	Rana de coro del pacífico	*Pseudacris regilla*	Hylidae	
4	Rana toro	*Lithobates catesbeianus*	Ranidae	

IV.2.3.1.1. Análisis de fauna silvestre a nivel SA

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el SA, se realizó un muestreo aleatorio al interior del mismo tomando en consideración los siguientes puntos fundamentales:

- Selección de los grupos de la fauna silvestre que se registra en el SA donde se establecerá el proyecto. En este caso se seleccionaron tres grupos de vertebrados: aves, mamíferos y reptiles.
- Definición de la metodología a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos de vertebrados.

Consulta Pública

- Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o ausentes de acuerdo a dicha NOM.

IV.2.3.1.2.Metodología del muestreo de campo

Conjuntamente con la realización del inventario de flora silvestre, se realizó un monitoreo de la fauna silvestre que se desarrolla al interior del SA, mediante las siguientes técnicas de monitoreo:

- Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph et al. (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.
- Para el grupo de mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras, así como, la colocación de trampas Sherman, Tomahawk y cámaras trampa para poder identificar la presencia de mamíferos dentro del SA.
- Para el registro de los reptiles se utilizó el método de muestreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron de 8:00 am a 12:00 pm, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol.

Esfuerzo de muestreo

Consulta Pública

Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde, durante seis días consecutivos en el mes de abril de 2021, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en el campo. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 600 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (6) nos arroja una superficie de muestreo de 18,000 m^2.

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los transectos realizados en el SA, mientras que en la Figura IV-42 se muestra la ubicación geográfica de los mismos.

Tabla IV-50. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA.

TRANSECTOS DE FAUNA A NIVEL AIP				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	365328	2902356	364941	2901890
2	364507	2901785	364050	2902060
3	367270	2900132	367606	2900527
4	363619	2900190	363101	2900217
5	364328	2899399	364888	2899174
6	367186	2899182	367719	2899154

Consulta Pública

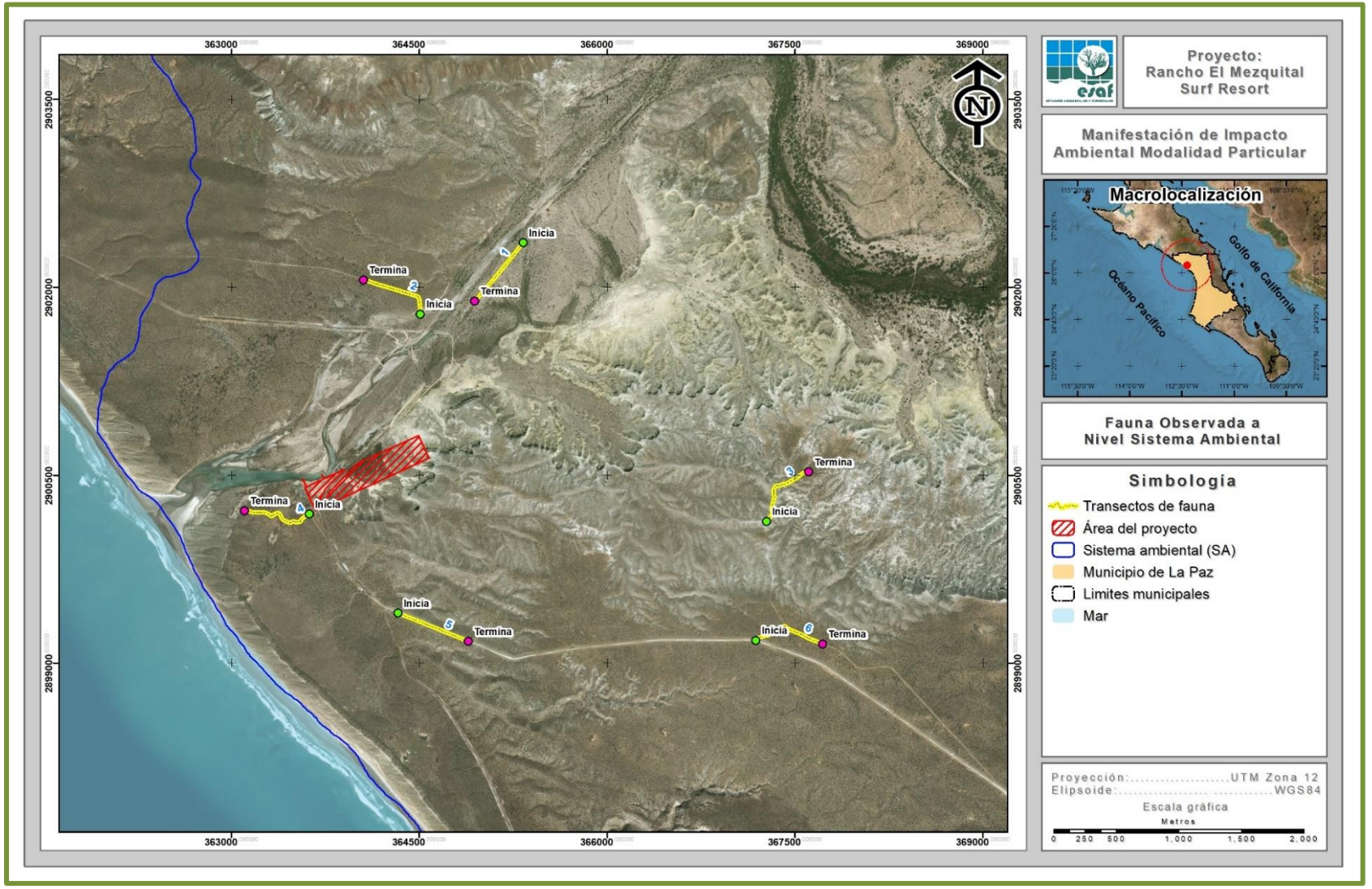


Figura IV-42. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto.

IV.2.3.1.3.Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los transectos de monitoreo levantados en el SA, se obtenga una muestra aceptable de las especies de fauna silvestre, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del inventario realizado** de la fauna silvestre en el SA, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de los grupos de fauna muestreados.

CHAO1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

$$SChao1 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n_2: Especies que registraron 2 individuos.

CHAO2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

Consulta Pública

$$SChao2= \quad Sobs \; + \; \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.

n_2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

IV.2.3.1.1.3.***Resultados***

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que a nivel SA se obtiene un índice de completitud del 100.00% para los tres grupos de fauna muestreados (aves, mamíferos y reptiles), lo que significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado el 100.00% de la riqueza de las especies presentes en el SA; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-51. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA.

Grupo	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	20	0	1	20.00	**100.00**	20	0	1	20.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	7	0	1	7.00	**100.00**	7	0	1	7.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	7	0	1	7.00	**100.00**	7	0	1	7.00	**100.00**	**100.00**

2. Curvas de acumulación

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de fauna silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleadas y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten: 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían

Consulta Pública

presentes en la zona (Lamas et al., 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de fauna silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gastón, 1996a).

Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell y Coddington, 1994).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permitió evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el SA según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaría registrar.

Consulta Pública

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el SA y que se verán afectados por la remoción de vegetación.

Resultados

Aves

Como resultado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 20 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 20 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 17 especies, para luego aumentar a 19 especies en el segundo sitio, con el levantamiento del tercer sitio se aumentó la riqueza a 20 especies, esta riqueza se mantuvo con el levantamiento de los sitios 4, 5 y 6, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja; además de que a partir del sitio 3 las curvas de acumulación se unen.

Consulta Pública

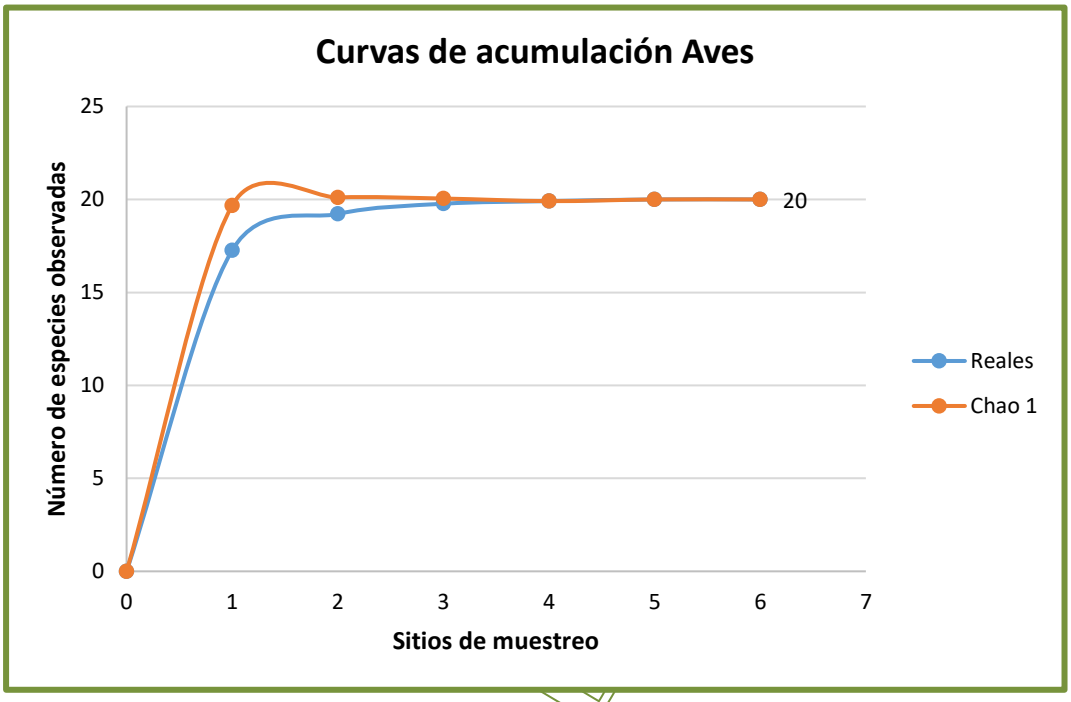


Figura IV-43. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 7 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 7 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 5 especies, esta riqueza aumentó a 6 especies en el sitio 2 y a 7 en el sitio 3, esta riqueza se mantuvo con el levantamiento de los sitios 4, 5 y 6, a partir del sitio 4 las curvas de acumulación se unen, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Consulta

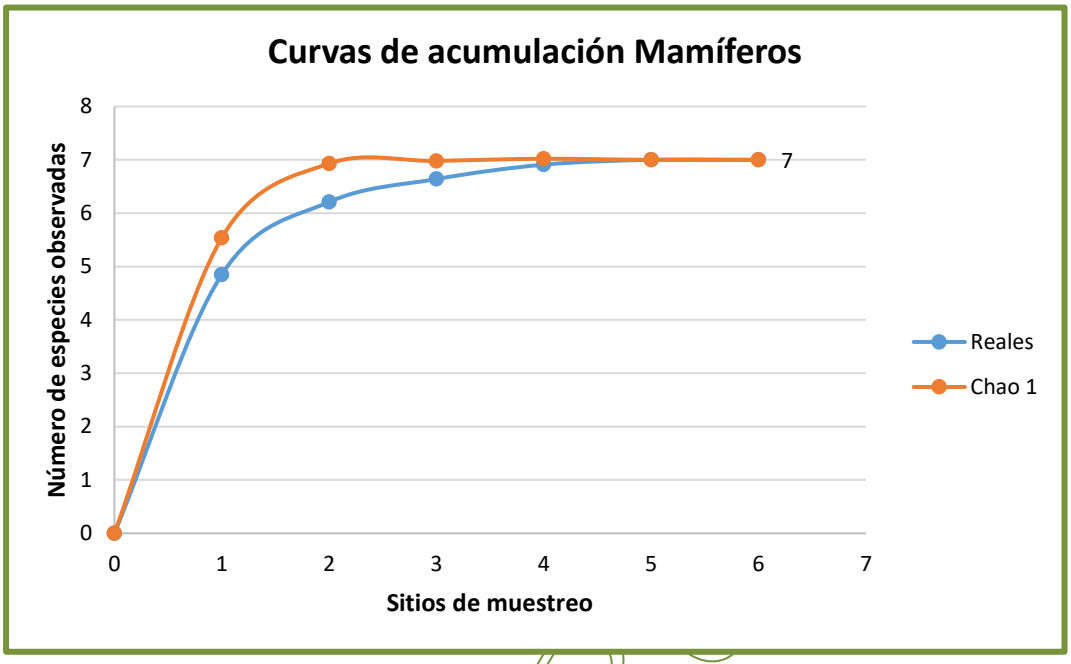


Figura IV-44. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Mediante los resultados obtenidos con el levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 7 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 7 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura, en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 5 especies, con el levantamiento del sitio 2 la riqueza aumentó a 6 especies, en el sitio 3 la riqueza aumentó a 7 especies, esta riqueza se mantuvo en los sitios 4, 5 y 6, observando también que a partir del sitio 4 las curvas de acumulación se unen, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Consulta P

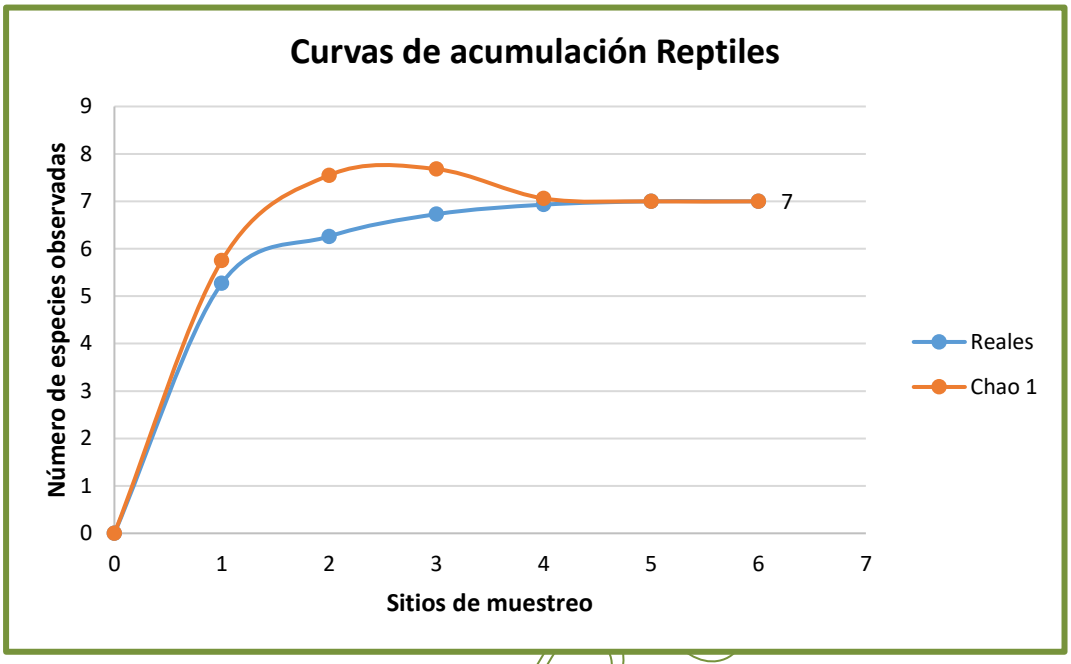


Figura IV-45. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

Conclusiones:

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

i. Para el caso del grupo de las aves los resultados son idénticos, registrando una riqueza en campo de 20 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 20 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

ii. Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 7 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 7 especies, teniendo con esto que la riqueza obtenida con respecto

Consulta P

a la riqueza esperada es idéntica y que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

iii. Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una riqueza de 7 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 7 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los 6 sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo.

Conclusión final:

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que, con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo en el SA, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre (aves, mamíferos y reptiles), que puede ser comparable con la que se distribuye en la superficie del proyecto, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo para dichos grupos presentes en el SA.

Resultados del muestreo de campo

Derivado del muestreo de fauna realizado al interior del SA se obtuvo una riqueza total de 34 especies, de las cuales 20 corresponden al grupo de las aves que representa el 58.82% de la riqueza total, 7 especies pertenecen al grupo de los mamíferos que representa el 20.59% de la riqueza y 7 especies para el grupo de los reptiles que representa el 20.59% de la riqueza total.

A continuación, se presentan los resultados de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, abundancia, estado de conservación conforme a la UICN e índice de Shannon, para cada uno de los grupos de fauna muestreados.

Riqueza

Consulta Pública

Aves

Por la facilidad de desplazamiento de este grupo de fauna es el más representativo al interior del SA para el cual se obtuvo una riqueza de 20 especies, separadas en 15 familias, donde las familias Columbidae, Falconidae, Fringillidae, Picidae y Sylviidae son las mejor representadas con 2 especies cada una (10.00% del total, respectivamente), mientras que las 10 familias restantes registraron una especie cada una (5.00% del total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-52. Riqueza de especies de aves observadas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae		10.00
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		
3	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae		10.00
4	Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	Falconidae	Pr	
5	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		10.00
6	Calandria tunera	*Icterus parisorum*	Fringillidae		
7	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		10.00
8	Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	Picidae		
9	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Sylviidae		10.00
10	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	Sylviidae		
11	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		5.00
12	Zopilote	*Cathartes aura*	Cathartidae		5.00
13	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae		5.00
14	Gorrion de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae		5.00
15	Pajaro azul	*Aphelocoma californica*	Icteridae		5.00
16	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae		5.00
17	Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	Pandionidade		5.00
18	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		5.00
19	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		5.00
20	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		5.00
20		**Total**			**100.00**

Copia Pública

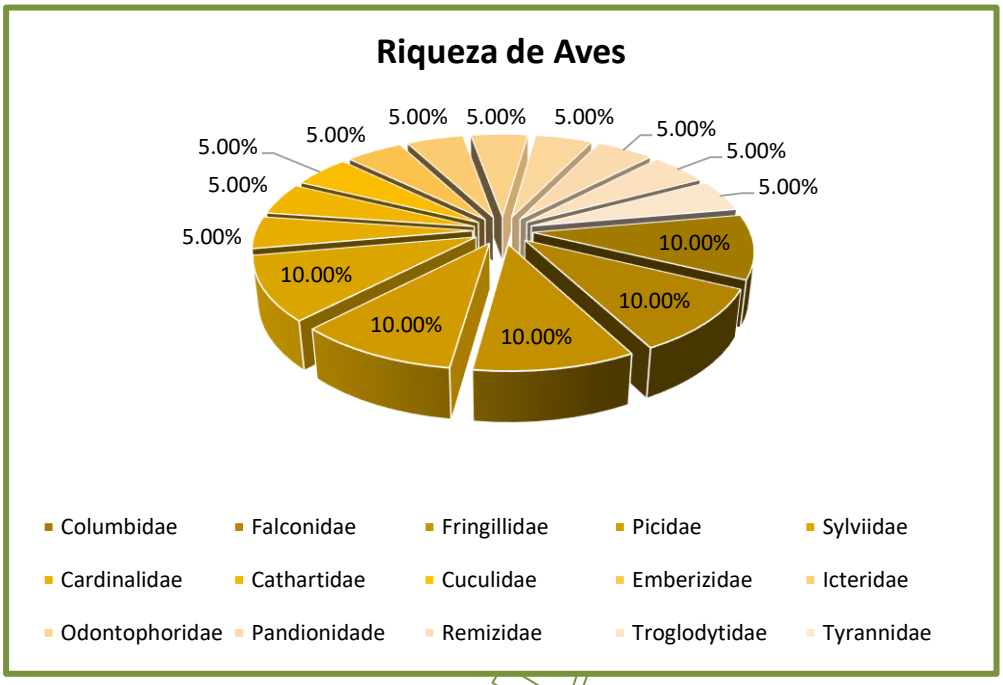


Figura IV-46. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA.

Mamíferos

Para este grupo se obtuvo una riqueza de 7 especies repartidas en 5 familias, donde las familias Canidae y Leporidae son las más representativas con 2 especies cada una lo que representa el 28.57% del total, mientras que las familias Cervidae, Felidae y Sciuridae, registraron 1 especie cada una, lo que representa el 14.29% del total, respectivamente; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-53. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		28.57
2	Coyote	*Canis latrans*	Canidae		
3	Conejo matorralero	*Sylvilagus bachmani*	Leporidae		28.57
4	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae		
5	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae		14.29
6	Gato montés	*Lynx rufus*	Felidae		14.29
7	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		14.29
7		**Total**			**100.00**

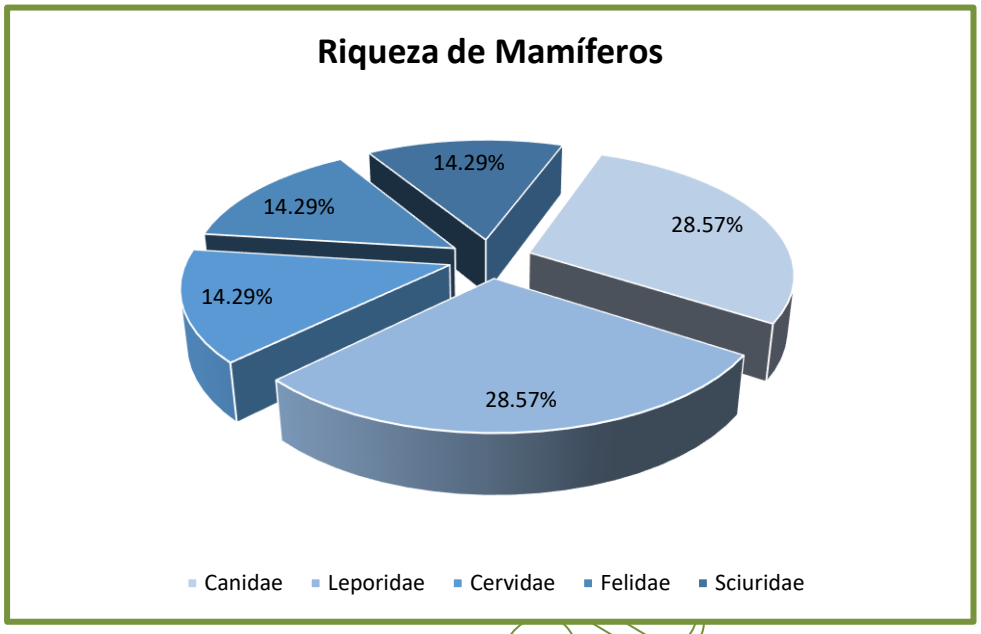


Figura IV-47. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA.

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles, se obtuvo una riqueza de 7 especies pertenecientes a 4 familias diferentes, donde las familias Colubridae, Iguanidae y Phrynosomatidae son las más representativas con 2 especies cada una (28.57% del total, respectivamente), mientras que la familia Teiidae registró 1 especie que representa el 14.29% del total; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-54. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Chirrionera	*Masticophis flagellum*	Colubridae	A	28.57
2	Topera de Baja California	*Pituophis vertebralis*	Colubridae		
3	Iguana guera	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		28.57
4	Camaleón	*Phrynosoma coronatum*	Iguanidae		
5	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	28.57
6	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A	
7	Huico garganta anaranjada	*Cnemidophorus hyperythrus*	Teiidae		14.29
7		**Total**			**100.00**

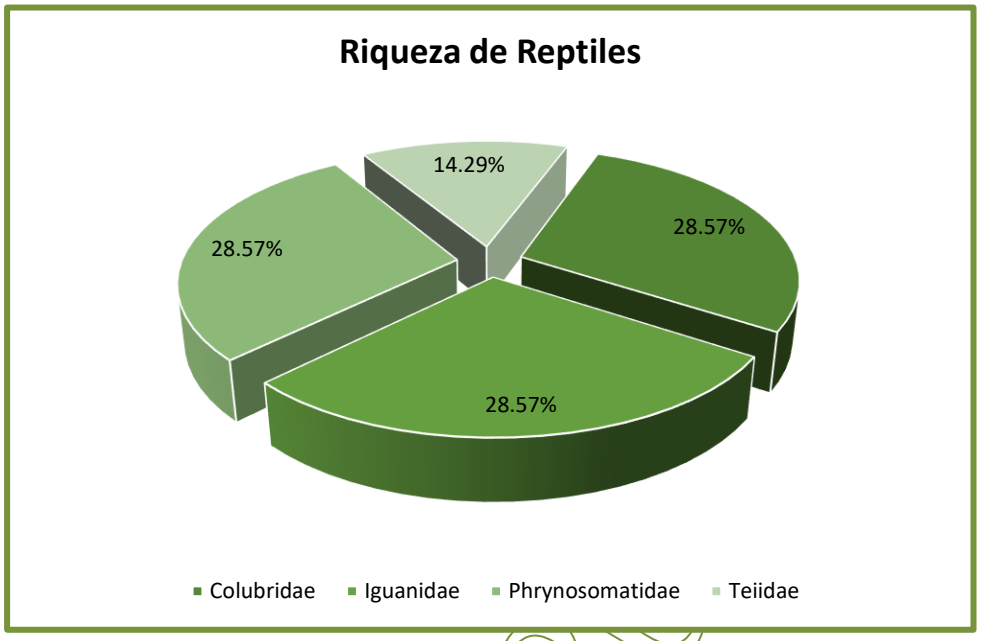


Figura IV-48. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA.

Especies en norma

Para determinar si alguna de las especies de fauna silvestre registradas en el SA, se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, una vez obtenido el listado de la riqueza de especies de fauna silvestre, se consultó dicho listado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicado en el DOF de fecha 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 34 especies de fauna silvestre registradas en el SA, 4 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM; de las cuales 1 especie pertenece al grupo de las aves y se encuentra en la categoría de Protección especial (Pr), y las 3 especies restantes pertenecen al grupo de los reptiles y se encuentran en la categoría de Amenazada (A); tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla IV-55. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Reptiles		
1	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A
2	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
3	Chirrionera	*Masticophis flagellum*	Colubridae	A
		Aves		
1	Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	Falconidae	Pr

Estado de conservación de las especies de fauna silvestre registradas en el SA

Para conocer el estado de conservación de las especies registradas en el AIP, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN),* tomando en cuenta los siguientes criterios.

1. Extinta (*EX*).
2. Extinta en estado silvestre (*EW).*
3. En peligro crítico (*CR*).
4. En peligro (*EN*).
5. Vulnerable (*VU*).
6. Casi amenazada (*NT*).
7. Preocupación menor (*LC*).
8. Datos insuficientes (*DD*).
9. No evaluado (*NE*) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que de las 34 especies que se registraron en el SA, 33 de ellas se encuentran en la categoría de *Preocupación menor (LC)* y una especie en la categoría de *No evaluada (NE),* por lo que podemos concluir que el estado de conservación de las especies registradas en el AIP, no se encuentra en riesgo; estos resultados se muestran en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla IV-56. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
		Aves		
1	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	LC
2	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	LC
3	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	LC
4	Gorrion de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae	LC
5	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae	LC
6	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	LC
7	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	LC
8	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	Sylviidae	LC
9	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Sylviidae	LC
10	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	LC
11	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	LC
12	Zopilote	*Cathartes aura*	Cathartidae	LC
13	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	LC
14	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae	LC
15	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	LC
16	Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	Picidae	LC
17	Pajaro azul	*Aphelocoma californica*	Icteridae	NE
18	Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	Pandionidade	LC
19	Calandria tunera	*Icterus parisorum*	Fringillidae	LC
20	Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	Falconidae	LC
		Mamíferos		
1	Conejo matorralero	*Sylvilagus bachmani*	Leporidae	LC
2	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	LC
3	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae	LC
4	Gato montés	*Lynx rufus*	Felidae	LC
5	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	LC
6	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae	LC
7	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	LC
		Reptiles		
1	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	LC
2	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	LC
3	Iguana guera	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	LC

Copia Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
4	Chirrionera	*Masticophis flagellum*	Colubridae	LC
5	Topera de Baja California	*Pituophis vertebralis*	Colubridae	LC
6	Huico garganta anaranjada	*Cnemidophorus hyperythrus*	Teiidae	LC
7	Camaleón	*Phrynosoma coronatum*	Iguanidae	LC

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en el SA, para el grupo de las Aves se obtuvo un total de 253 avistamientos, donde las especies más abundantes son: *Haemorhous mexicanus* con 24 registros, *Auriparus flaviceps* con un total de 23 registros, *Campylorhynchus brunneicapillus* con 22 registros, *Amphispiza bilineata* con un total de 21 registros y *Columbina passerina* con 20 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-57. Abundancia de especies de aves observadas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		24
2	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		23
3	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		22
4	Gorrion de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae		21
5	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae		20
6	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		19
7	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae		18
8	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	Sylviidae		16
9	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Sylviidae		14
10	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		11
11	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		10
12	Zopilote	*Cathartes aura*	Cathartidae		9
13	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		9
14	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae		8
15	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae		7

Copia Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
16	Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	Picidae		6
17	Pajaro azul	*Aphelocoma californica*	Icteridae		5
18	Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	Pandionidade		5
19	Calandria tunera	*Icterus parisorum*	Fringillidae		4
20	Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	Falconidae	Pr	2
20		**Total**			**253**

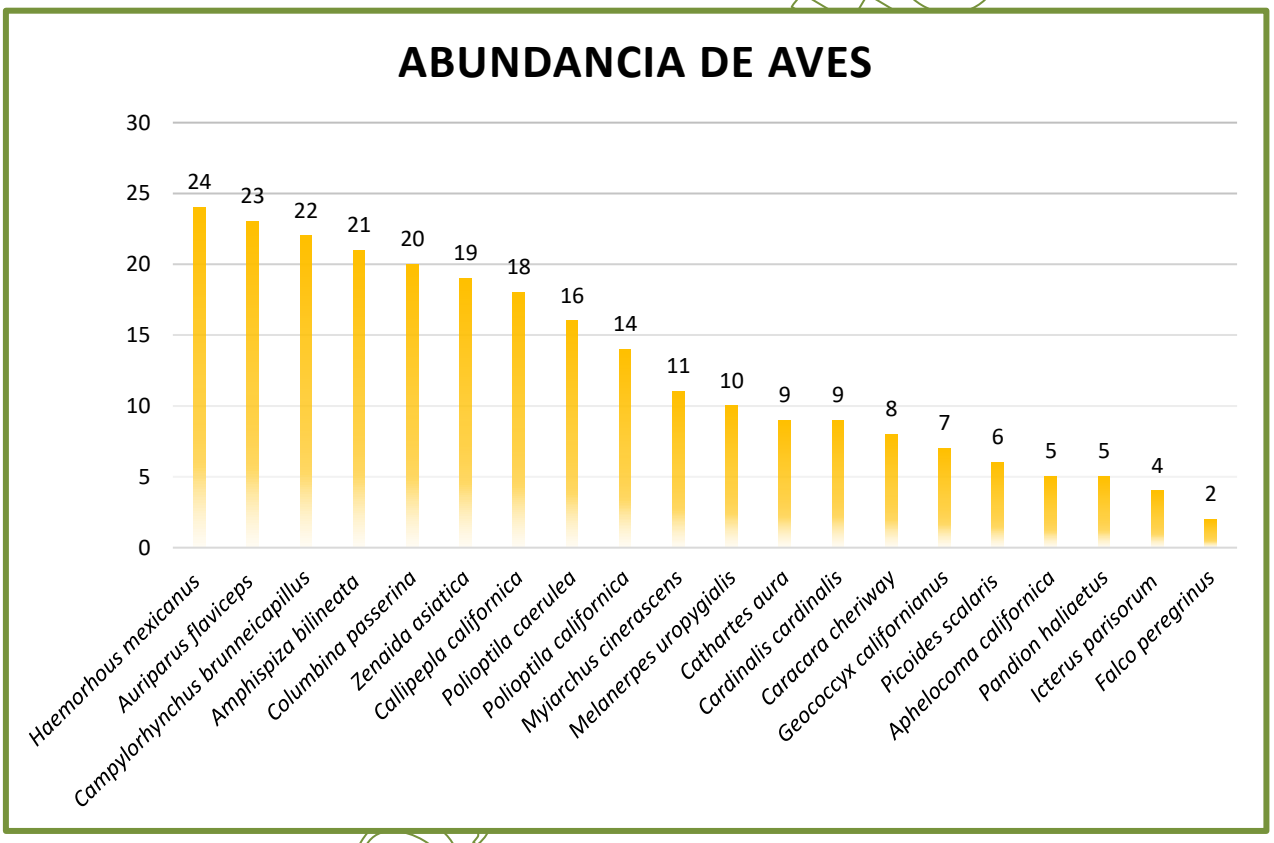


Figura IV-49. Abundancia de aves registradas en el SA.

Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos, se obtuvo una abundancia de 59 avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* es la más abundante con 15 registros; seguida por las especies *Urocyon cinereoargenteus* con 14 registros y *Lepus californicus* con 11 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-58. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		15
2	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		14
3	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae		11
4	Conejo matorralero	*Sylvilagus bachmani*	Leporidae		10
5	Coyote	*Canis latrans*	Canidae		4
6	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae		3
7	Gato montés	*Lynx rufus*	Felidae		2
7		**Total**			**59**

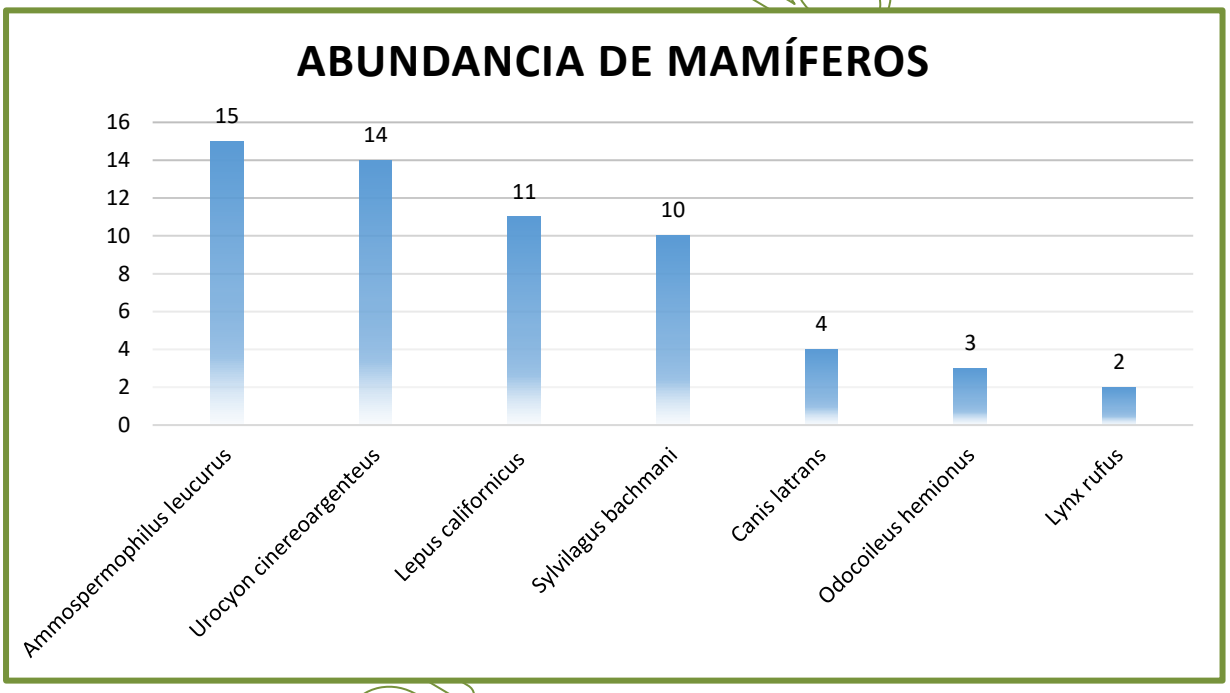


Figura IV-50. Abundancia de mamíferos registrados en el SA.

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles, se obtuvo una abundancia de 70 avistamientos, donde la especie más abundante es *Cnemidophorus hyperythrus* con 18 registros, seguida por las especies *Dipsosaurus dorsalis* con 16 registros y *Uta stansburiana* con 15 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-59. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Huico garganta anaranjada	*Cnemidophorus hyperythrus*	Teiidae		18
2	Iguana guera	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		16
3	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A	15
4	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	13
5	Topera de Baja California	*Pituophis vertebralis*	Colubridae		3
6	Camaleón	*Phrynosoma coronatum*	Iguanidae		3
7	Chirrionera	*Masticophis flagellum*	Colubridae	A	2
7		**Total**			**70**

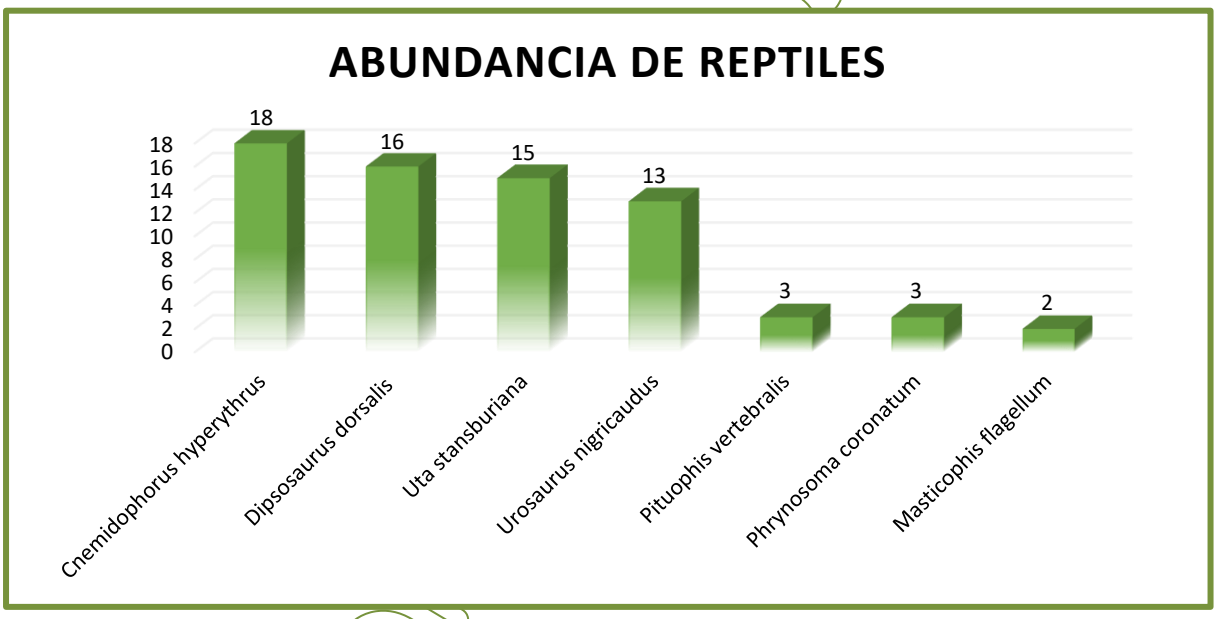


Figura IV-51. Abundancia de reptiles registrados en el SA.

Índice de Diversidad de Shannon

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas

las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

El índice de Shannon-Wiener se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$H' = \sum pi/Ln(pi)$$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H), para cada uno de los tres grupos de fauna que se registraron en el SA.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, la diversidad es considerada como baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se considera que la diversidad es media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se considera que la diversidad es alta.

Teniendo en consideración lo anterior podemos decir que para el caso del grupo de las aves cuyo valor de H´ es igual 2.85 la diversidad se puede considerar como media, debido a que se encuentra entre el rango de 1.6 y 3.0; tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-60. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	24	0.095	-2.3553	-0.2234
2	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	23	0.091	-2.3979	-0.2180
3	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	22	0.087	-2.4423	-0.2124
4	Gorrion de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	21	0.083	-2.4889	-0.2066
5	Torcasita	*Columbina passerina*	20	0.079	-2.5377	-0.2006
6	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	19	0.075	-2.5890	-0.1944
7	Chacuaca	*Callipepla californica*	18	0.071	-2.6430	-0.1880
8	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	16	0.063	-2.7608	-0.1746
9	Perlita californiana	*Polioptila californica*	14	0.055	-2.8943	-0.1602
10	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	11	0.043	-3.1355	-0.1363

Copia Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
11	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	10	0.040	-3.2308	-0.1277
12	Zopilote	*Cathartes aura*	9	0.036	-3.3362	-0.1187
13	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	9	0.036	-3.3362	-0.1187
14	Quelele	*Caracara cheriway*	8	0.032	-3.4539	-0.1092
15	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	7	0.028	-3.5875	-0.0993
16	Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	6	0.024	-3.7416	-0.0887
17	Pajaro azul	*Aphelocoma californica*	5	0.020	-3.9240	-0.0775
18	Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	5	0.020	-3.9240	-0.0775
19	Calandria tunera	*Icterus parisorum*	4	0.016	-4.1471	-0.0656
20	Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	2	0.008	-4.8402	-0.0383
20		**TOTAL**	**253**	**1.000**		**2.8357**
		Riqueza		**20**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**2.9957**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.947**		

Para el caso del grupo de los mamíferos cuyo valor de H´ es 1.75, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como media, debido a que se encuentra entre el rango de 1.6 y 3.0; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-61. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	15	0.254	-1.3695	-0.3482
2	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	14	0.237	-1.4385	-0.3413
3	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	11	0.186	-1.6796	-0.3132
4	Conejo matorralero	*Sylvilagus bachmani*	10	0.169	-1.7750	-0.3008
5	Coyote	*Canis latrans*	4	0.068	-2.6912	-0.1825
6	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	3	0.051	-2.9789	-0.1515
7	Gato montés	*Lynx rufus*	2	0.034	-3.3844	-0.1147
7		**TOTAL**	**59**	**1.000**		**1.7522**
		Riqueza		**7**		

Copia Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
		Hmax = Ln S		**1.9459**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.900**		

Finalmente, para el grupo de los reptiles cuyo valor de H´ es 1.70, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como media, debido a que se encuentra entre el rango de 1.6 y 3.0; tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-62. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Huico garganta anaranjada	*Cnemidophorus hyperythrus*	18	0.257	-1.3581	-0.3492
2	Iguana guera	*Dipsosaurus dorsalis*	16	0.229	-1.4759	-0.3374
3	Cachora guera	*Uta stansburiana*	15	0.214	-1.5404	-0.3301
4	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	13	0.186	-1.6835	-0.3127
5	Topera de Baja California	*Pituophis vertebralis*	3	0.043	-3.1499	-0.1350
6	Camaleón	*Phrynosoma coronatum*	3	0.043	-3.1499	-0.1350
7	Chirrionera	*Masticophis flagellum*	2	0.029	-3.5553	-0.1016
7		**TOTAL**	**70**	**1.000**		**1.7009**
		Riqueza		**7**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**1.9459**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.874**		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna registrada en el SA donde se pretende desarrollar el proyecto

Con base a los resultados obtenidos de los muestreos de campo realizados al grupo de los vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) que se distribuyen en el SA se puede comentar lo siguiente:

- ✓ En términos de riqueza, en el grupo de los vertebrados se obtuvo un registro de 34 especies, de las cuales 20 especies pertenecen al grupo de las aves (58.82% de la riqueza total), 7 especies al grupo de los mamíferos (20.59% de la riqueza total) y 7 especies para el grupo de los reptiles (20.59% de la riqueza total).
- ✓ En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 34 especies registradas en el SA, solamente 4 de ellas se encuentran en dicha norma, de las cuales 3 especies (del grupo de los reptiles), se encuentran en la categoría de Amenazada (A) y 1 especie (del grupo de las aves), se encuentra en la categoría de Protección especial (Pr).
- ✓ En relación al estado de conservación de las especies de fauna silvestre registradas en el SA, conforme a la UICN, el estado de conservación de estas especies es de preocupación menor, es decir, que su estado de conservación no se encuentra en riesgo.
- ✓ De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Con base a los resultados obtenidos a nivel AIP tenemos que para los tres grupos (aves, mamíferos y reptiles) la diversidad se considera como media.

En el Anexo digital C, en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en el SA definido para el proyecto.

IV.2.3.2. Fauna a nivel AP

Para el diagnóstico de la fauna que se distribuye en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo se consideraron los siguientes puntos:

- Selección de los grupos para la evaluación de la fauna presente en el área del proyecto, en este caso se seleccionaron los tres principales grupos de vertebrados terrestres: aves, mamíferos y reptiles.

Consulta Pública

- Definición de la metodología a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos.

- Identificación de las especies que se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3.2.1. Metodología

Con la finalidad de poder obtener la riqueza de especies de fauna silvestre que se distribuye en el área del proyecto, se realizó un monitoreo de fauna silvestre, con base en las siguientes técnicas de monitoreo:

- Para el grupo de las aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph et al. (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.

- Para el grupo de mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras.

- Para el grupo de los reptiles se utilizó el método de muestreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de reptiles; registrando: observación directa, huella, rastro, excreta y/o madriguera. Los muestreos se realizaron de 8:00 am a 12:00 pm, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol.

Consulta Pública

Esfuerzo de muestreo

Para determinar la riqueza de especies de fauna que se distribuye en el área del proyecto, se realizaron seis transectos como sitios de muestreo, los cuales fueron recorridos por la mañana y por la tarde, durante seis días consecutivos en el mes de Marzo de 2021, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en campo.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 150 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (6) por los días de monitoreo nos arroja una superficie de muestreo de 27,000 m^2.

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los transectos definidos al interior del área del proyecto, mientras que en la Figura IV-52 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla IV-63. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para el monitoreo de la fauna silvestre que se distribuye en el área del proyecto.

TRANSECTO DE FAUNA A NIVEL ÁREA DEL PROYECTO				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	364383	2900731	364290	2900616
2	364475	2900644	364359	2900557
3	364207	2900500	364073	2900473
4	363995	2900403	363859	2900451
5	363850	2900376	363752	2900274
6	363714	2900425	363642	2900301

Consulta Pública

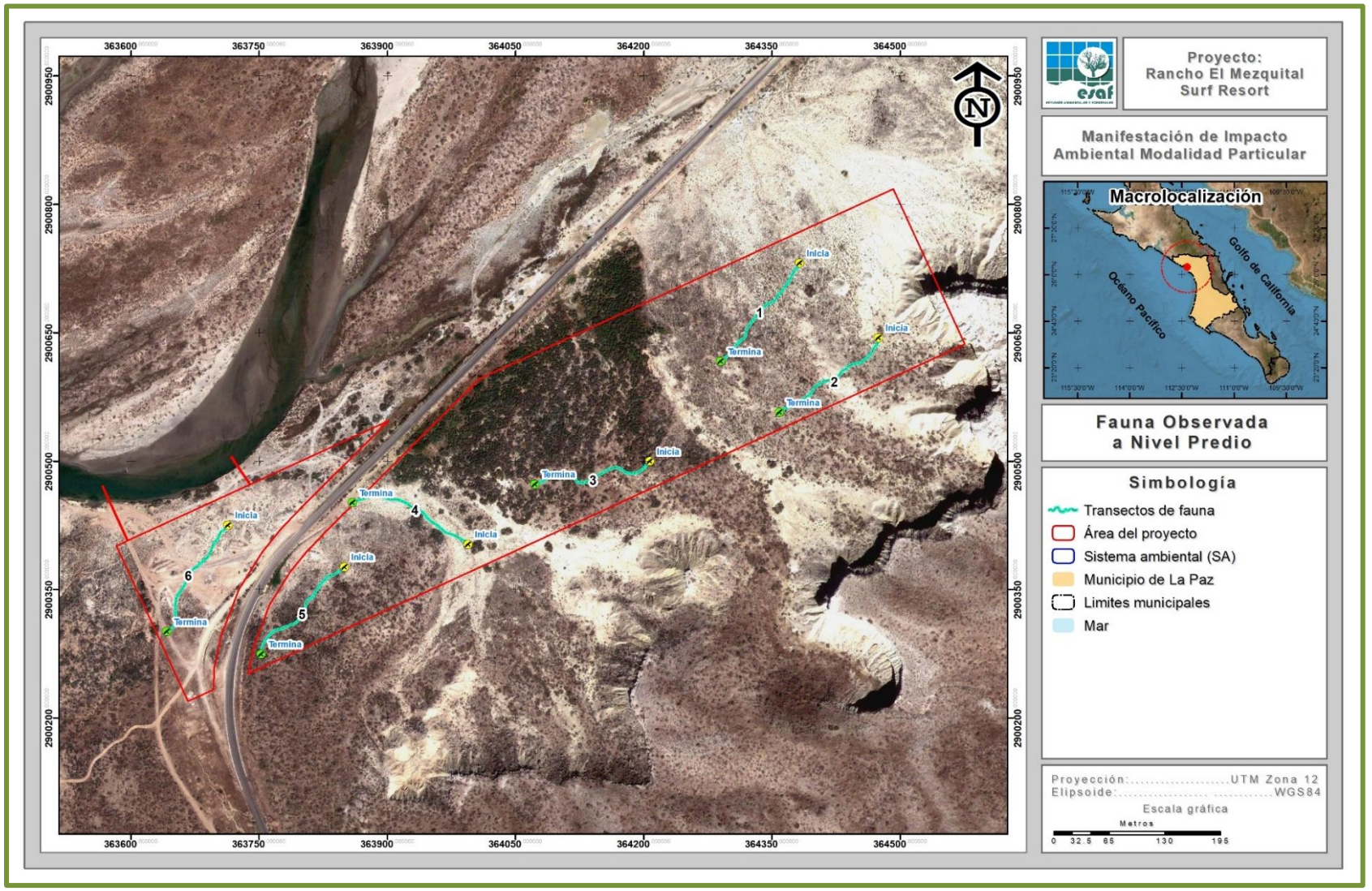


Figura IV-52. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre al interior del área del proyecto.

IV.2.3.2.2. Confiabilidad del tamaño de muestra en el área del proyecto

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que, con los transectos de monitoreo levantados en el área del proyecto, se obtenga una muestra aceptable de las especies de fauna silvestre, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del inventario realizado** de la fauna silvestre en el área del proyecto, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de los grupos de fauna muestreados.

CHAO1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

$$SChao1 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que sólo registran 1 solo individuo.
n_2: Especies que registraron 2 individuos.

CHAO 2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

Consulta Pública

$$SChao2= \quad Sobs + \quad \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.
n_2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados

Conforme a los resultados de los estimadores no paramétricos de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en la superficie que se solicita para cambio de uso de suelo se obtiene un índice de completitud del 100.00% para los grupos de mamíferos y reptiles, mientras que para el caso del grupo de las aves el índice de completitud es del 98.00%; lo que significa que con los transectos realizados en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo, se obtuvo al menos el 98.00% de la riqueza de especies de fauna silvestre; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-64. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el área del proyecto.

Grupo	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	17	0	1	17.00	**100.00**	17	0	1	17.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	5	0	1	5.00	**100.00**	5	0	1	5.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	4	0	1	4.00	**100.00**	4	0	1	4.00	**100.00**	**100.00**

2. Curvas de acumulación

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de fauna silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleada y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten: 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían

Consulta Pública

presentes en la zona (Lamas et al., 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de fauna silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gastón, 1996a).

Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell y Coddington, 1994).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permite evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el área del proyecto según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaría registrar.

Consulta Pública

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el área del proyecto y que se verán afectadas por la remoción de vegetación.

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 17 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 17 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 14 especies, para luego aumentar a 16 especies en el sitio de muestreo 2 y finalmente obtener una riqueza de 17 especies a partir del tercer sitio de muestreo y hasta el último, por lo que se consideró que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Consulta Pública

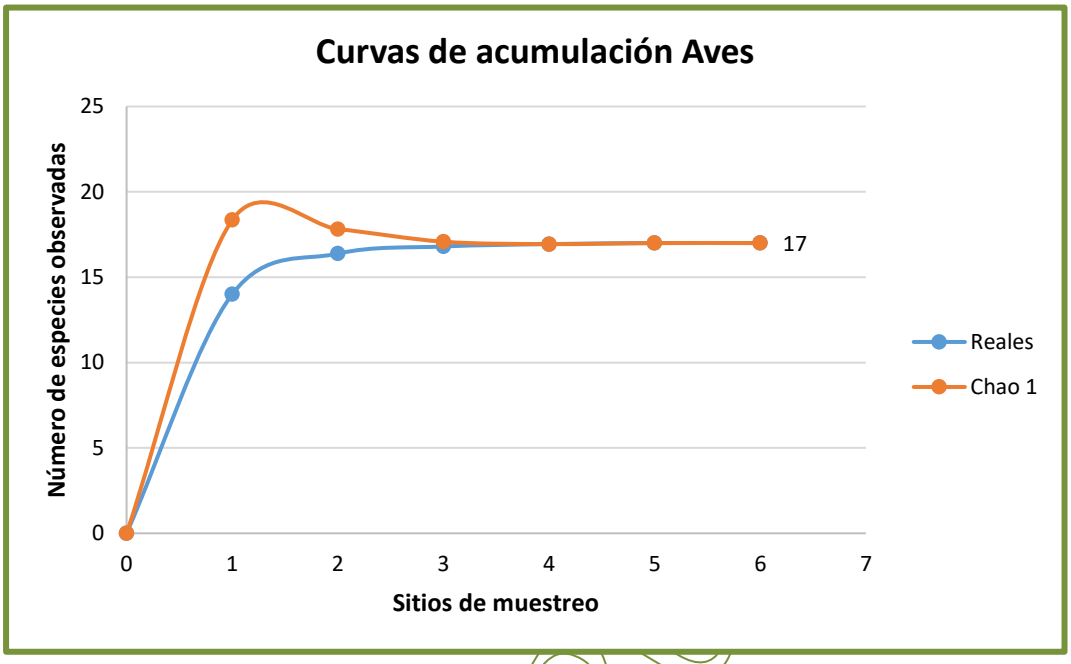


Figura IV-53. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 5 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 5 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 3 especies, esta riqueza se incrementó en el segundo sitio a 4 especies y a 5 especies con el levantamiento del tercer sitio de muestreo para mantenerse hasta el último, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Consulta Pú

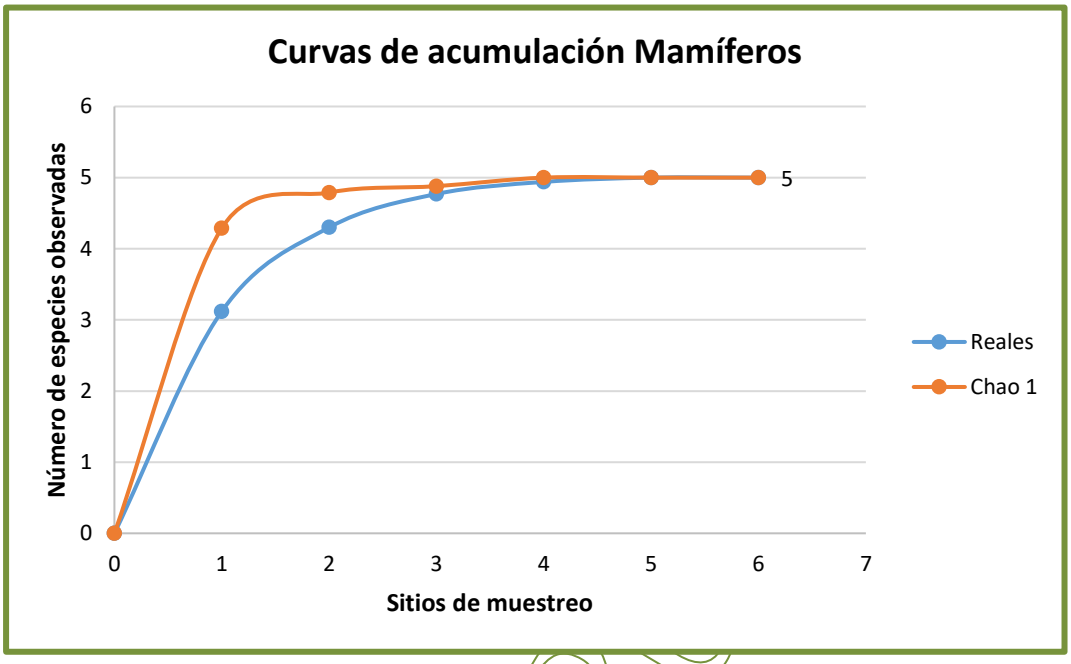


Figura IV-54. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 4 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 4 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 3 especies, esta riqueza aumentó en el segundo sitio para mantenerse hasta el último con 4 especies, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Consulta Pú

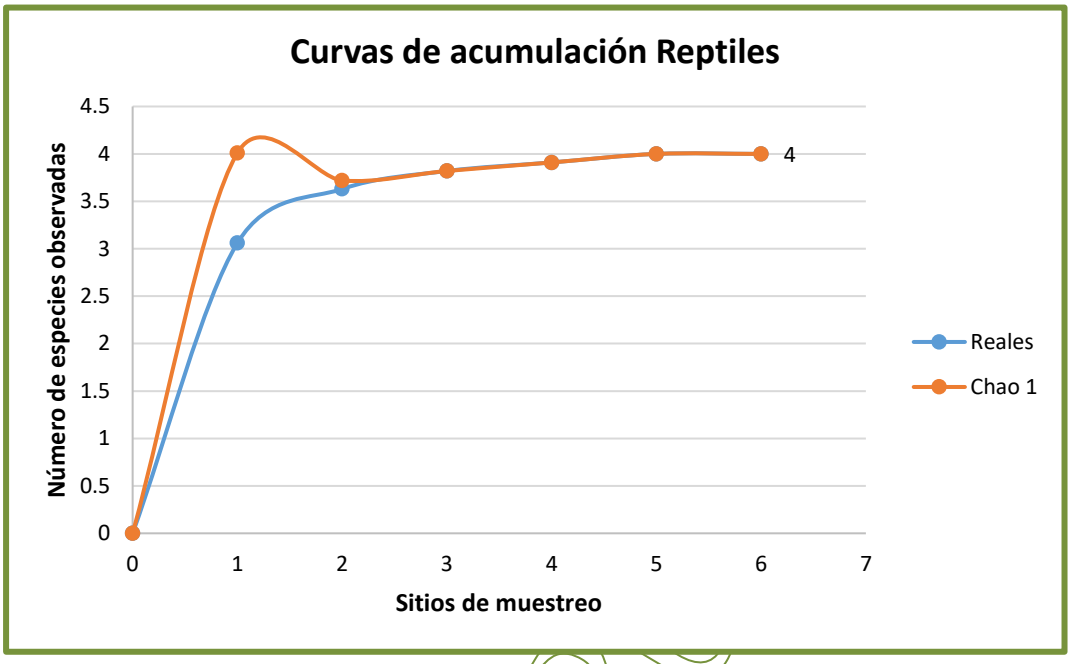


Figura IV-55. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

Conclusiones:

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

i. Para el caso del grupo de las aves los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 17 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 17 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

ii. Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 5 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis

Consulta Pública

logarítmico de 5 especies, teniendo con esto que la riqueza obtenida con respecto a la riqueza esperada es idéntica y que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

iii. Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una riqueza de 4 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 4 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los 6 sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo.

Conclusión final:

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo en el área del proyecto, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre por medio de los grupos de aves, mamíferos y reptiles que puede ser comparable con la que se distribuye en el SA, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo para dichos grupos presentes en el área del proyecto.

Partiendo de los resultados obtenidos en campo, a continuación, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, abundancia e índice de Shannon para cada uno de los grupos muestreados.

IV.2.3.2.3. Resultados

Como resultado de los recorridos realizados en el área del proyecto, se obtuvo una riqueza de 26 especies de fauna silvestre (R=26), de las cuales 17 especies pertenecen al grupo de las aves lo que representa el 65.38% de la riqueza total, 5 especies pertencen al grupo de los mamíferos que representa el 19.23% de la riqueza total y 4 especies

Consulta Pública

pertencen al grupo de los reptiles que representa el 15.38% de la riqueza total, tal como se puede apreciar en la siguiente figura.

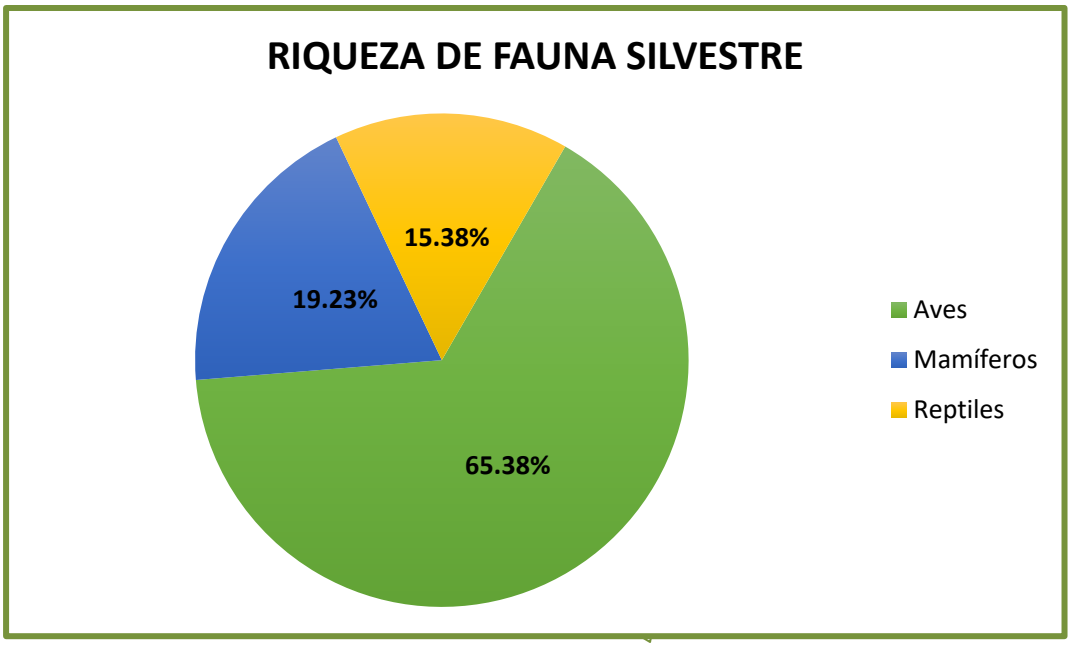


Figura IV-56. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el área del proyecto.

Riqueza

Aves

Este grupo es el de mayor representatividad en el área del proyecto, ya que en el mismo se obtuvo un registro de 17 especies pertenecientes a 14 familias diferentes, donde las familias Columbidae, Picidae y Sylviidae son las mejor representadas con 2 especies cada una (11.76% del total, respectivamente), mientras que las 11 familias restantes registraron una especie cada una (5.88%, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-65. Riqueza de especies de aves registradas en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae		11.76
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		

Consulta

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
3	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		11.76
4	Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	Picidae		
5	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	Sylviidae		11.76
6	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Sylviidae		
7	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		5.88
8	Zopilote	*Cathartes aura*	Cathartidae		5.88
9	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae		5.88
10	Gorrión de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae		5.88
11	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae		5.88
12	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		5.88
13	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Icteridae		5.88
14	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae		5.88
15	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		5.88
16	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		5.88
17	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		5.88
17		**Total**			**100.00**

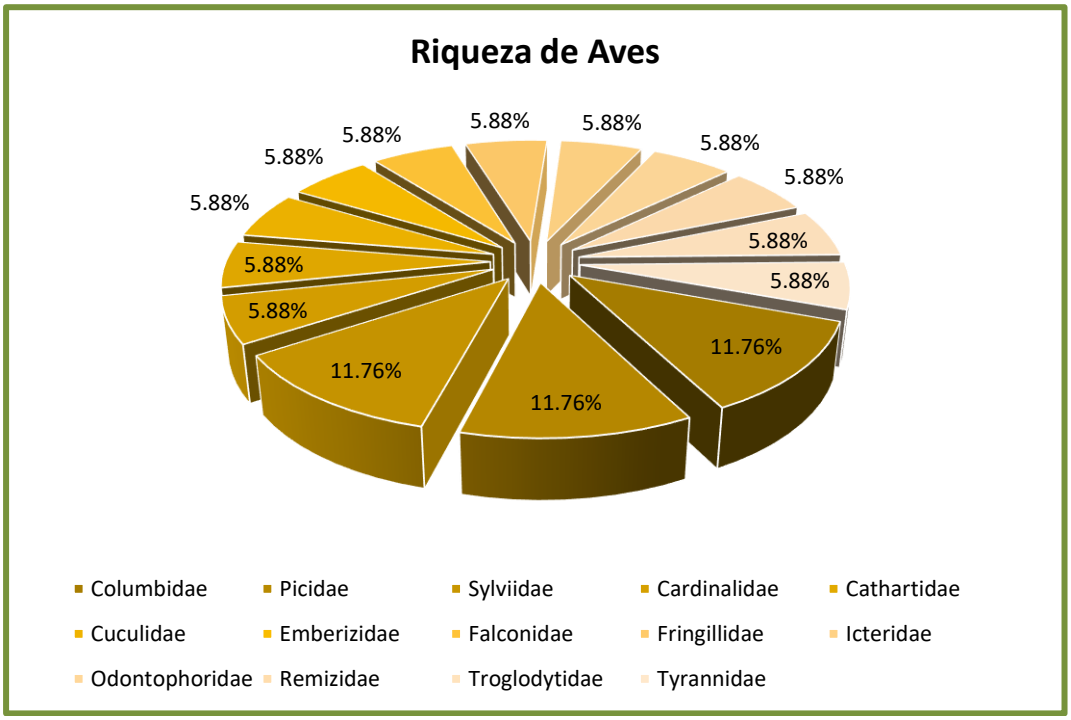


Figura IV-57. Riqueza de especies de aves registradas en el área del proyecto.

En las siguientes fotografías se presentan algunos ejemplares de aves que fueron observadas en los transectos realizados en el área del proyecto.



Ejemplar de *Aphelocoma californica.*



Ejemplar de *Melanerpes uropygialis.*

Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 5 especies, pertenecientes a tres familias diferentes, en donde las mejor representadas son las familias Canidae y Leporidae con dos especies cada una (40.00% del total, respectivamente), mientras que la familia restante registró una especie (20.00% del total), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-66. Riqueza de especies de mamíferos observados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		40.00
2	Coyote	*Canis latrans*	Canidae		
3	Conejo matorralero	*Sylvilagus bachmani*	Leporidae		40.00
4	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae		
5	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		20.00
5	**Total**				**100.00**

Copia Pública

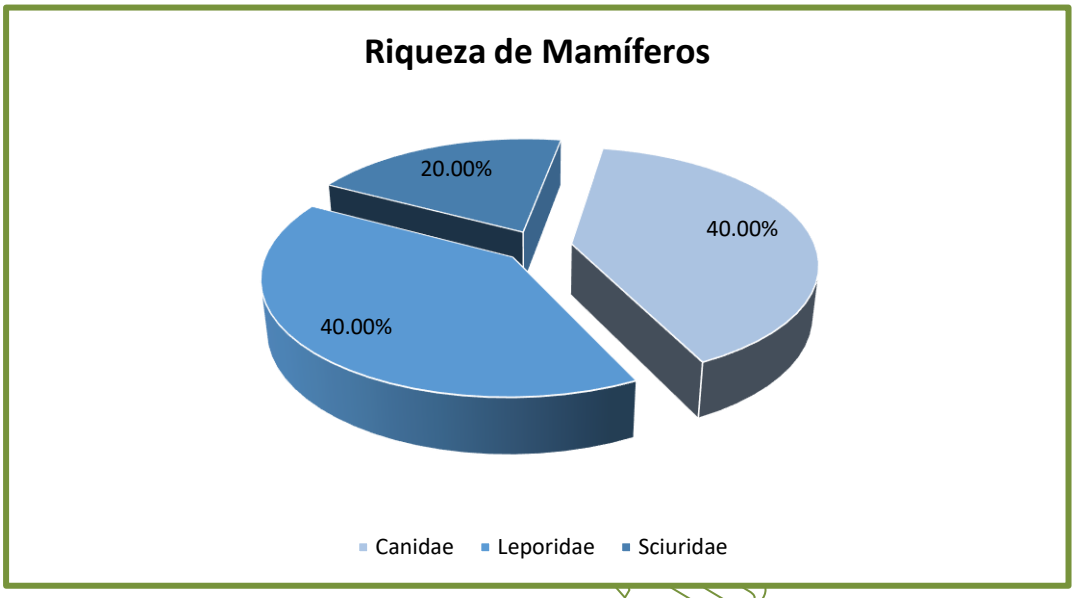


Figura IV-58. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el área del proyecto.

En las siguientes fotografías se presenta evidencia (huellas) de algunos ejemplares de mamíferos presentes en el área del proyecto.



Huella del ejemplar *Canis latrans.*



Huella del ejemplar *Ammospermophilus leucurus.*

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registró un total de 4 especies, pertenecientes a 3 familias diferentes, donde la familia Phrynosomatidae es la mejor representada con 2 especies (50% de la riqueza total), mientras que las familias Iguanidae y Teiidae

registraron una especie cada una, que representa el 25% del total, respectivamente; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-67. Riqueza de especies de reptiles observados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	50.00
2	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A	
3	Iguana guera	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		25.00
4	Huico garganta anaranjada	*Cnemidophorus hyperythrus*	Teiidae		25.00
4	**Total**				**100.00**

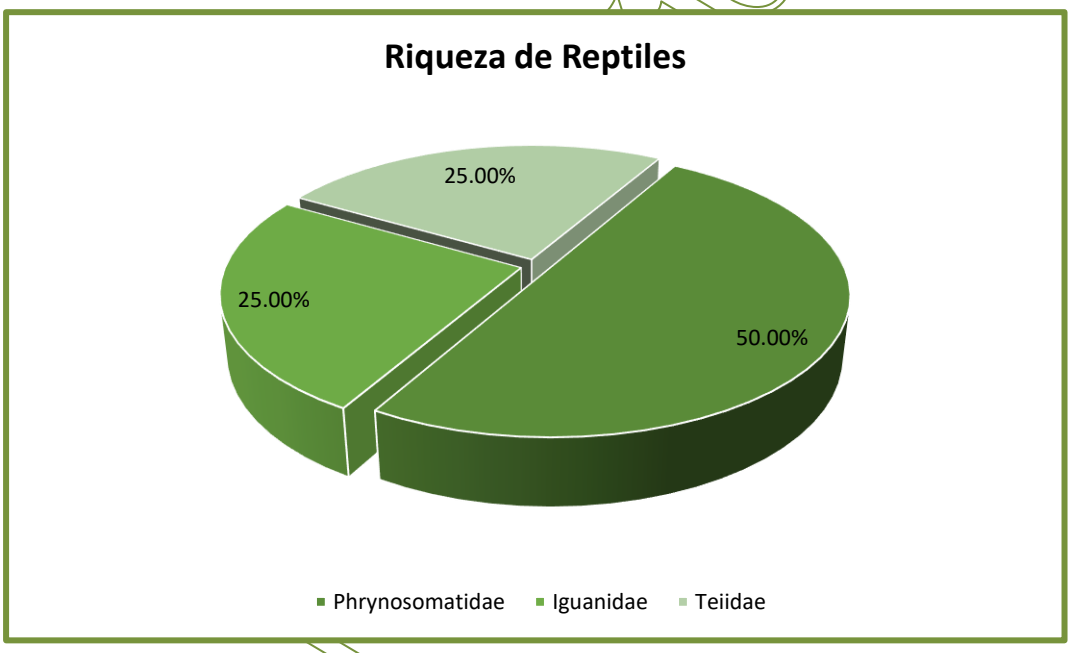


Figura IV-59. Riqueza de especies de reptiles registrados en el área del proyecto.

Especies en norma

Respecto a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 26 especies registradas en el área del proyecto, solamente 2 de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma, las cuales se encuentran en la

categoría de Amenazada (A) y pertenecientes al grupo de los reptiles; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-68. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A
2	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en el área del proyecto, en el grupo de las aves se obtuvo un total de 162 registros, donde las especies más abundantes son: *Haemorhous mexicanus* con un total de 19 registros, seguida por las especies *Auriparus flaviceps* con un total de 17 registros, *Campylorhynchus brunneicapillus* con un total de 16 registros, *Amphispiza bilineata* y *Columbina passerina* con un total de 14 registros cada una y *Zenaida asiatica* con un total de 13 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-69. Abundancia de Aves observadas en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		19
2	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		17
3	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		16
4	Gorrión de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae		14
5	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae		14
6	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		13
7	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae		12
8	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	Sylviidae		10

Copia Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
9	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Sylviidae		9
10	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		6
11	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		6
12	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		6
13	Zopilote	*Cathartes aura*	Cathartidae		5
14	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae		5
15	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae		4
16	Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	Picidae		4
17	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Icteridae		2
17		**Total**			**162**

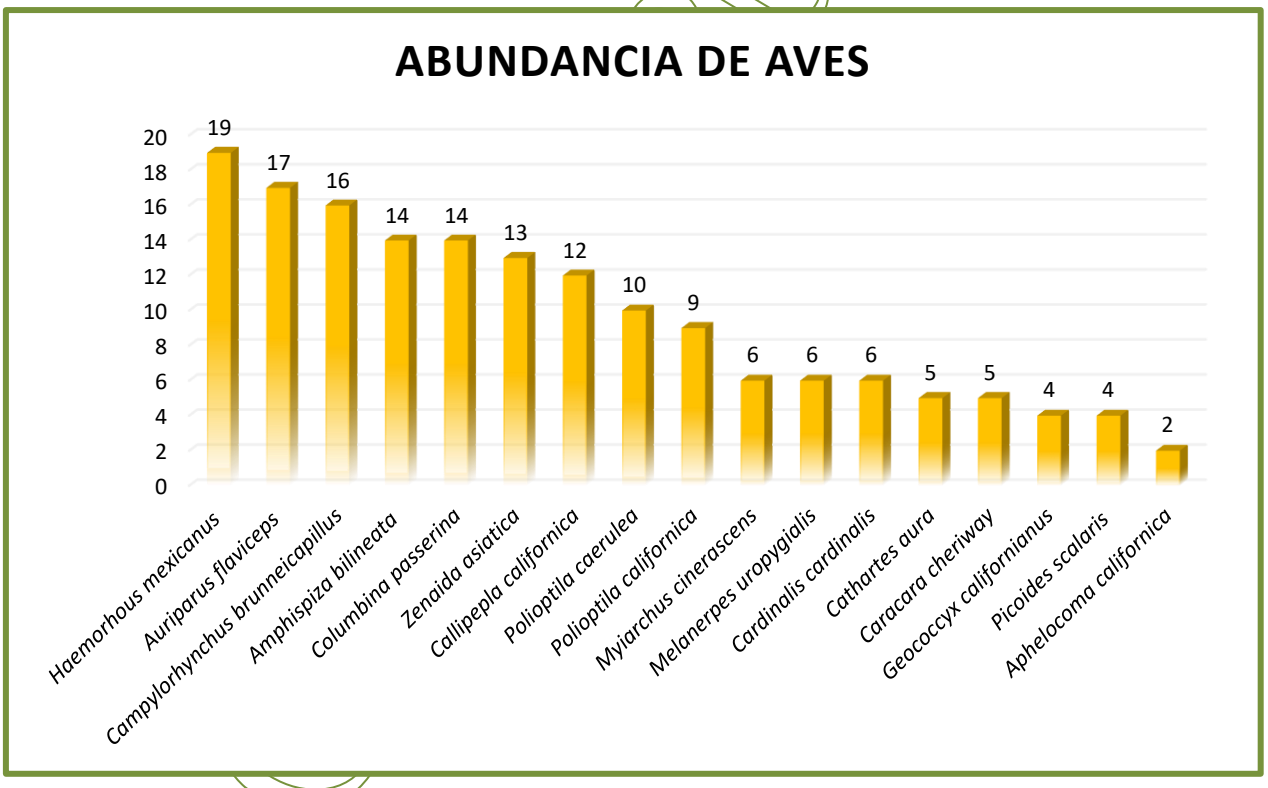


Figura IV-60. Abundancia de especies de aves registradas en el área del proyecto.

Mamíferos

Para este grupo de las 5 especies registradas, *Ammospermophilus leucurus* resultó la más abundante con un total de 10 registros, seguida por las especies *Urocyon cinereoargenteus* con un total de 8 registros y *Lepus californicus* con un total de 6 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-70. Abundancia de especies de mamíferos observados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		10
2	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		8
3	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae		6
4	Conejo matorralero	*Sylvilagus bachmani*	Leporidae		4
5	Coyote	*Canis latrans*	Canidae		2
5		**Total**			**30**

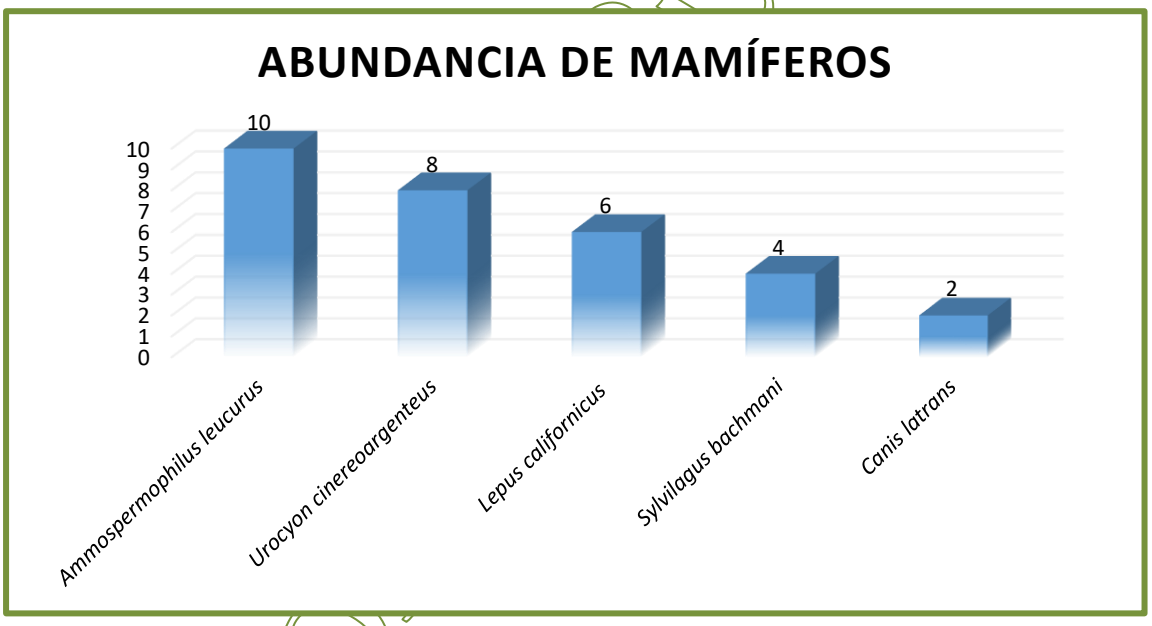


Figura IV-61. Abundancia de especies de mamíferos registrados en el área del proyecto.

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una abundancia de 33 avistamientos, siendo las especies más abundantes: *Cnemidophorus hyperythrus* con un total de 12 registros y *Dipsosaurus dorsalis* con un total de 10 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-71. Abundancia de especies de reptiles observados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Huico garganta anaranjada	*Cnemidophorus hyperythrus*	Teiidae		12
2	Iguana guera	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		10
3	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A	9
4	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	2
4		**Total**			**33**

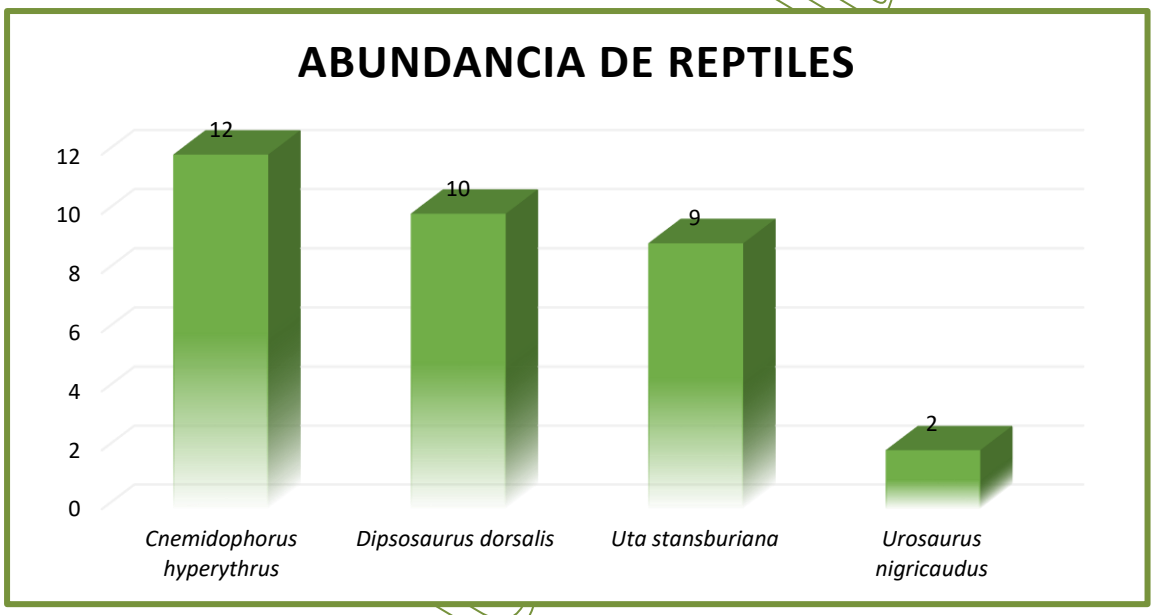


Figura IV-62. Abundancia de especies de reptiles registrados en el área del proyecto.

Índice de Diversidad de Shannon

Con la información sistematizada, se recurrió a un índice no paramétrico para conocer la diversidad de vertebrados en el área del proyecto. El índice de Shannon–Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta: a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. Este índice ha sido el más usado para medir la diversidad de flora y fauna, como consecuencia de que satisface algunos criterios que según Molinari (1989) son la sencillez (depende de una variable única), coherencia (unidades en número de especies), interpretabilidad (escala aritmética) y valor heurístico.

El índice de Shannon-Wiener fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula: H' = ∑ pi/Ln(pi), donde p es la proporción relativa de las i especies. Los resultados se presentan a continuación.

Teniendo en consideración lo anterior podemos decir que para el caso del grupo de las aves cuyo valor de H´ es de 2.69 la diversidad se puede considerar como media, debido a que se encuentra entre el intervalo de 1.5 y 3.0; tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-72. Índice de Shannon calculado para el grupo de aves registradas en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	19	0.117	-2.1432	-0.2514
2	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	17	0.105	-2.2544	-0.2366
3	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	16	0.099	-2.3150	-0.2286
4	Gorrion de garganta negra	*Amphispiza bilineata*	14	0.086	-2.4485	-0.2116
5	Torcasita	*Columbina passerina*	14	0.086	-2.4485	-0.2116
6	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	13	0.080	-2.5226	-0.2024
7	Chacuaca	*Callipepla californica*	12	0.074	-2.6027	-0.1928
8	Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	10	0.062	-2.7850	-0.1719
9	Perlita californiana	*Polioptila californica*	9	0.056	-2.8904	-0.1606
10	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	6	0.037	-3.2958	-0.1221
11	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	6	0.037	-3.2958	-0.1221
12	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	6	0.037	-3.2958	-0.1221
13	Zopilote	*Cathartes aura*	5	0.031	-3.4782	-0.1074
14	Quelele	*Caracara cheriway*	5	0.031	-3.4782	-0.1074
15	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	4	0.025	-3.7013	-0.0914
16	Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	4	0.025	-3.7013	-0.0914
17	Pajaro azul	*Aphelocoma californica*	2	0.012	-4.3944	-0.0543
17		**TOTAL**	**162**	**1.000**		**2.6854**
		Riqueza		**17**		

Consulta Pública

	Hmax = Ln S		2.8332	Índice de Diversidad de Shannon
	Equitatividad (J)=	H/Hmax	0.948	

Para el caso de los mamíferos se obtuvo un H´ de 1.49, por lo tanto, la diversidad de este grupo se considera como baja, debido a que se encuentra por debajo del intervalo de 1.5; tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-73. Índice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos registrados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	10	0.333	-1.0986	-0.3662
2	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	8	0.267	-1.3218	-0.3525
3	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	6	0.200	-1.6094	-0.3219
4	Conejo matorralero	*Sylvilagus bachmani*	4	0.133	-2.0149	-0.2687
5	Coyote	*Canis latrans*	2	0.067	-2.7081	-0.1805
5	**TOTAL**		**30**	**1.000**		**1.4898**
	Riqueza			**5**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.6094**		
	Equitatividad (J)=		**H/Hmax**	**0.926**		

Finalmente, para el grupo de los reptiles cuyo valor de H´ es 1.25, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como baja, debido a que su valor es menor a 1.5; tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-74. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles registrados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Huico garganta anaranjada	*Cnemidophorus hyperythrus*	12	0.364	-1.0116	-0.3679
2	Iguana guera	*Dipsosaurus dorsalis*	10	0.303	-1.1939	-0.3618
3	Cachora guera	*Uta stansburiana*	9	0.273	-1.2993	-0.3543
4	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	2	0.061	-2.8034	-0.1699
4	**TOTAL**		**33**	**1.000**		**1.2539**
	Riqueza			**4**		

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
						Índice de Diversidad de Shannon
		Hmax = Ln S		**1.3863**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.904**		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre identificada en el área del proyeto

- ✓ En términos de riqueza, se obtuvo un total de 26 especies; de las cuales 17 especies pertenecen al grupo de las aves, lo que representa el 65.38% de la riqueza total, 5 especies para el grupo de mamíferos que representa el 19.23% del total y finalmente el grupo de los reptiles con 4 especies que representa el 15.38% de la riqueza total.
- ✓ En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 26 especies registradas en la superficie que se solicita para CUSTF, solamente 2 de ellas se encuentran enlistadas en dicha Norma, todas pertenecientes al grupo de reptiles y en la categoría de Amenazada (A).
- ✓ Con respecto al índice de diversidad de Shannon (H), el grupo de las aves es el que obtuvo el índice más alto con un H´ de 2.69, seguido por el grupo de los mamíferos con un H´ de 1.49 y finalmente el grupo de los reptiles con un H´ de 1.25. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.5 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Tomando en cuenta lo anterior, podemos concluir que el grupo de aves obtuvo una diversidad media, mientras que los grupos de los mamíferos y reptiles obtuvieron una diversidad baja.

Consulta Pública

En el Anexo digital D, en formato Excel, se presenta la base de datos de datos de fauna silvestre registrada en el área del proyecto.

IV.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL SA DEL PROYECTO

IV.3.1. Demografía

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el INEGI, el número de habitantes para el Estado de Baja California Sur es de 798,447; de los cuales 405,879 son hombres y 392,568 son mujeres (INEGI 2020). Ocupando el lugar 31 a nivel nacional por su número de habitantes.

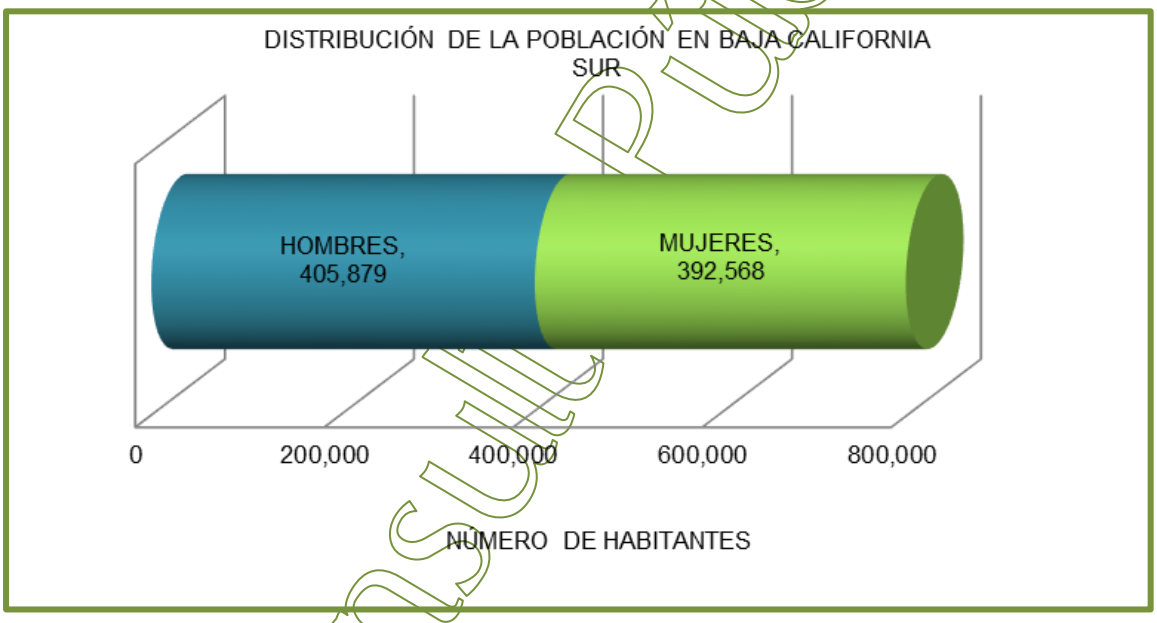


Figura IV-63. Distribución de la población a nivel Estatal.

El Municipio de Comondú tiene como cabecera municipal a Cd. Constitución, colindando al norte con el municipio de Mulegé, al este con el municipio de Loreto y Golfo de California, al oeste con el Océano Pacífico y al sur con el municipio de La Paz. Concentra el 9.15% de la población total del estado, teniendo una población de 73,021 habitantes de los cuales 36,804 son hombres y 36,217 son mujeres, lo que nos arroja una relación Hombre-Mujer de 101.62. La estructura de la población se muestra en la siguiente figura

Consulta Pública

(INEGI).

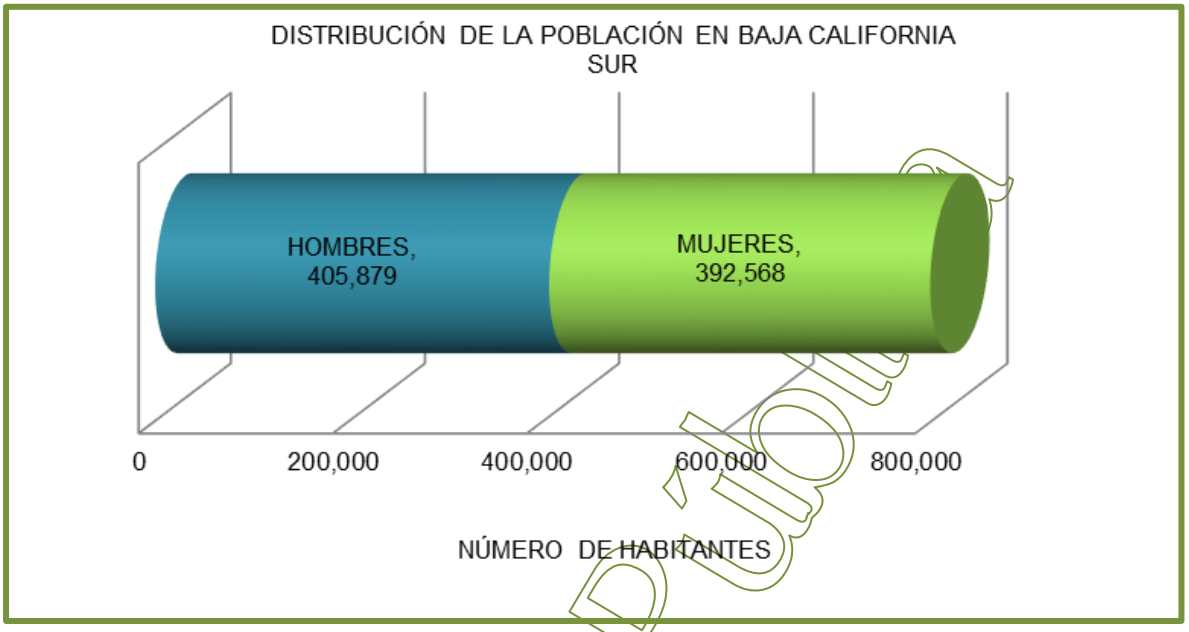


Figura IV-64. Distribución de la población del Municipio de Comondú.

La localidad más cercana al área del proyecto es San Juanico, la cual cuenta con 647 habitantes de los cuales 344 son hombres y 303 mujeres, representa el 0.91% del total de la población del Municipio de Comondú como se muestra en la siguiente figura.

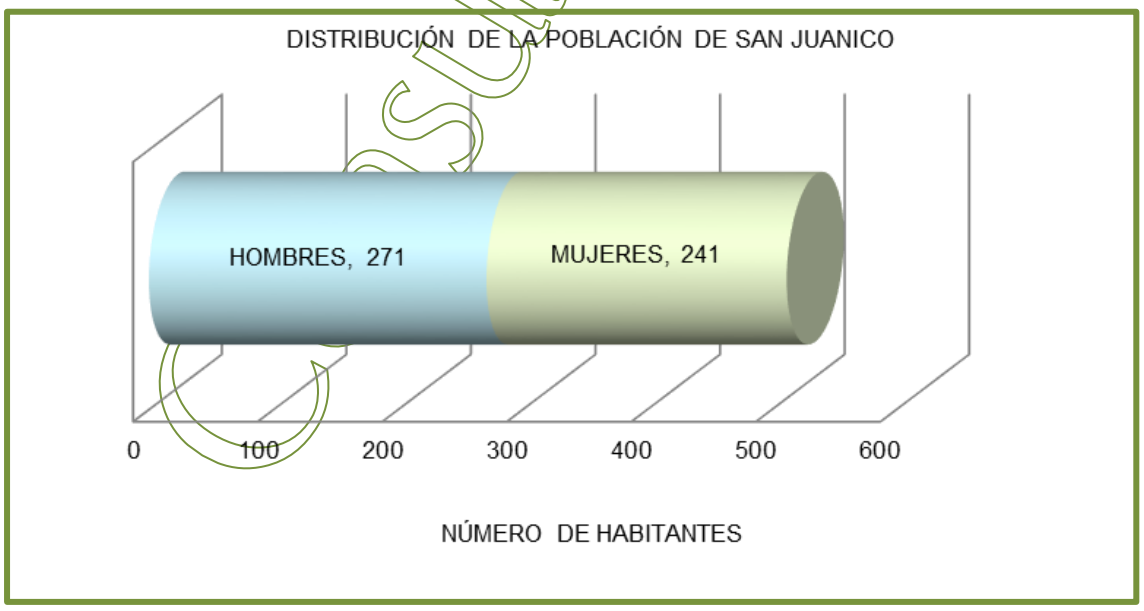


Figura IV-65. Distribución de la población de la localidad de San Juanico.

Consulta Pública

IV.3.2. Salud

La atención a la salud en el municipio de Comondú es brindada por instituciones de servicios de salud, tales como el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Secretaría de Marina (SM), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y clínicas privadas, estas cuentan con la infraestructura siguiente:

- 1 Hospital General, 1 Centro de Salud Urbano y 2 Clínicas Hospital.
- 15 Centros de Salud Rural.
- 21 Casas de Salud.
- 2 Unidades móviles.

Servicios Médicos Auxiliares:

- Cruz Roja Mexicana.
- DIF Municipal.
- Consultorios médicos del sector privado.

Del total de la población en el Municipio de Comondú, se tiene que el 88.12% (64,347 habitantes) es derechohabiente de alguna institución de salud y el 11.88% (8,674 habitantes) restantes no cuentan con afiliación de alguna de las instituciones presentes en el municipio.

Dentro de las instituciones se tiene que el IMSS es la que registra un mayor número de derechohabientes con un total de 28,969; en la siguiente figura se detalla la condición de derechohabiencia por tipo de institución a nivel municipio (INEGI).

Consulta Pública

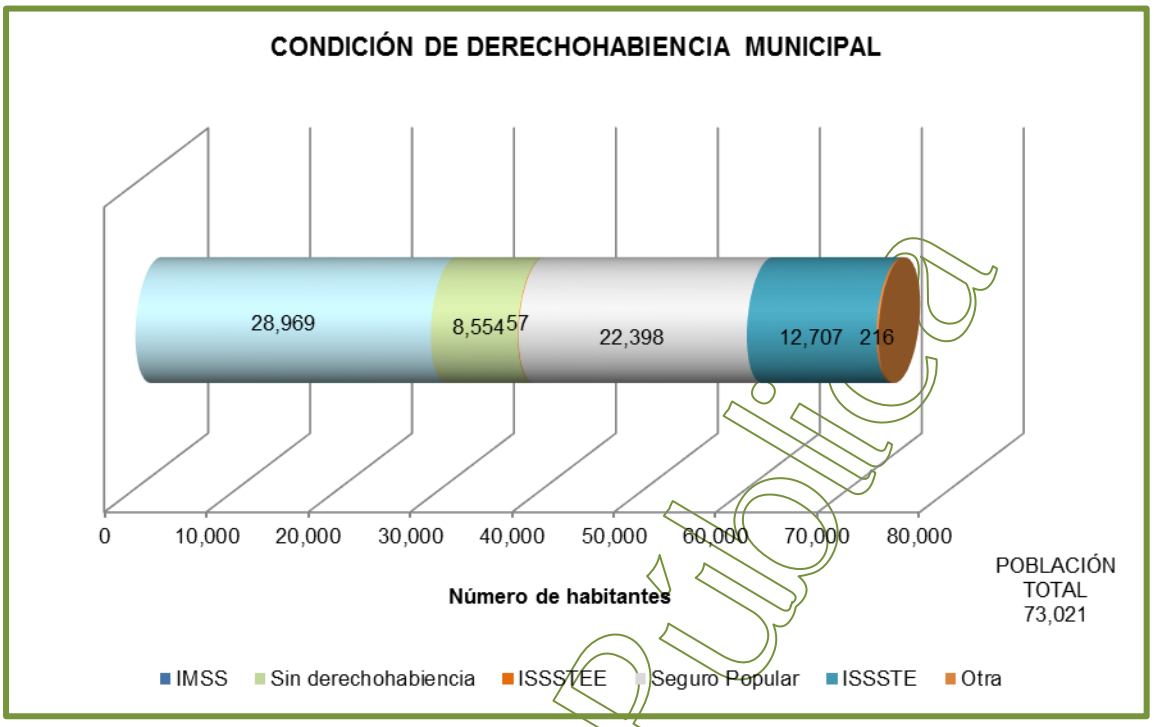


Figura IV-66. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el municipio de Comondú.

Como se puede observar en la Figura IV-67, de los 512 habitantes con que cuenta la localidad de San Juanico, 429 habitantes (83.79% de la población total) están afiliados a algún servicio de salud, mientras que las 83 personas (16.21% de la población total), restantes no cuentan con ningún servicio de salud.

De las instituciones de salud que brindan su servicio en esta localidad, el IMSS es el que tiene más afiliados con un total de 223 personas (INEGI, 2010). En la siguiente figura se muestra la representación gráfica de la condición de derechohabiencia de la localidad de San Juanico.

Consulta Pública

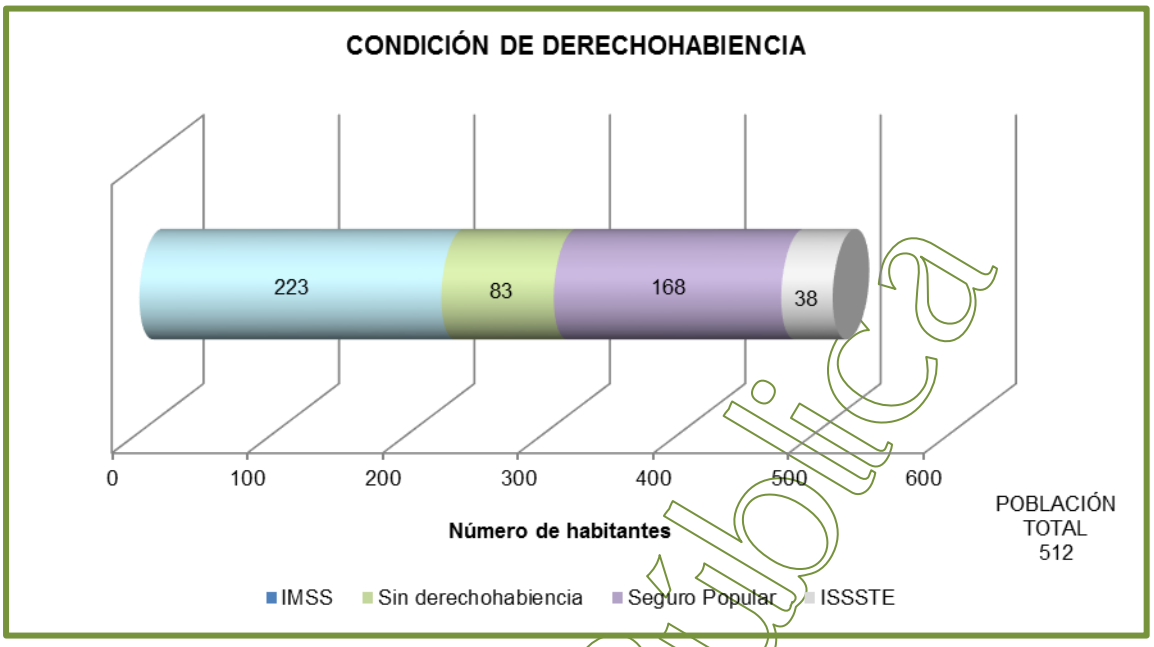


Figura IV-67. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local.

IV.3.3. Educación

La infraestructura educativa del Municipio de Comondú alcanza a resolver en gran medida la demanda educacional, para cubrir la impartición de la educación que se da a nivel elemental (inicial, preescolar y primaria), medio, medio superior y enseñanza técnica (CBTIS, CECYT, CETIS, CBTA Y CET - DEL MAR). Adicionalmente se cuenta con un instituto tecnológico de estudios superiores con áreas de carreras agropecuarias. Asimismo, se cuenta con los servicios de CONAFE en cuestión de cursos comunitarios y del Instituto Nacional de Educación para Adultos en los niveles básicos.

El grado promedio de escolaridad a nivel municipal es de 9.27, el grado promedio de escolaridad de las mujeres es de 9.37, mientras que el grado promedio de escolaridad de los hombres es de 9.17.

La recreación y la cultura también son brindadas a la ciudadanía de acuerdo a las necesidades de cada una de las poblaciones y a través de la coordinación de las oficinas municipales. Los servicios de preservación, promoción y difusión, en el área cultural, se realizan principalmente en las casas de cultura, instituciones educativas y otros

Consulta Pública

organismos del municipio dedicados al fomento de la producción artística e intelectual de la población. Constituyen programas permanentes los de publicaciones, exposiciones, conferencias, certámenes, cursos de iniciación y capacitación artística, conservación y divulgación del patrimonio cultural, estímulo y reconocimiento a valores, espectáculos, formación de recursos humanos en administración de servicios del ramo y en artes plásticas, danza, investigación, literatura, música y teatro.

En la localidad de San Juanico el grado promedio de escolaridad es de 8.30, el grado promedio de escolaridad de las mujeres es de 8.34, mientras que el grado promedio de escolaridad de los hombres es de 8.26.

IV.3.4. Empleo

De acuerdo con cifras presentadas por el INEGI, la población económicamente activa total del municipio de Comondú asciende a 35,847 personas, mientras que la población ocupada es de 35,399 y, se observa que el 55% se concentra en el Sector Terciario (comercio, turismo y servicios), seguido por el Sector Primario (31%). Las actividades del sector secundario como la minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad son las terceras en importancia en el Municipio. Tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-75.Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrollan en el Municipio de Comondú.

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, explotación forestal, ganadería, minería, caza y pesca)	31
Secundario (Industria manufacturera, construcción y electricidad)	14
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	55

Como lo muestra la tabla anterior la Agricultura es una de las actividades más importantes del municipio. Se desarrolla en áreas de riego que suman 38,709 ha., en donde 6,133

Consulta Pública

hectáreas son de propiedad ejidal y 32,576 de pequeña propiedad. Los principales productos han sido el maíz grano, frijol, garbanzo, trigo, sorgo grano, chile verde, jitomate, papa, alfalfa, espárrago, naranja, dátil, etc.

El municipio tiene 715 sistemas de riego en 38,111 hectáreas. De ellos, 561 son por gravedad en 28,079 hectáreas; 137 por aspersión en 9,590 hectáreas y, 17 por goteo en 442 hectáreas. La infraestructura hidráulica está integrada por 714 pozos profundos, 2 presas derivadoras y 5 manantiales. Los equipos de extracción utilizados en los pozos son: 47 de combustión interna y 663 electrificados.

La rama forestal no es muy representativa. En las maderables, su explotación radica básicamente en leñas muertas, postes, varas, tallos y hoja de palmas y corte de leña para carbón. Tiene un amplio potencial en especies no maderables, donde se explota casi exclusivamente la jojoba, la damiana, el orégano y algunas hojas de palma.

La Ganadería es un renglón importante en la actividad económica del municipio. Las principales zonas ganaderas son: Ciudad Constitución, Ciudad Insurgentes, la Purísima, San Isidro, San José de Comondú, San Miguel de Comondú y Ley Federal de Aguas.

La Pesca permite capturar el 50% del total estatal de atún y de sardinas, principalmente en los puertos pesqueros de San Carlos y Adolfo López Mateos en la vertiente del océano Pacífico. Las especies explotadas son: escama en general, almeja, camarón, langosta y abulón entre otras. Así, las características naturales de la flora y fauna marina establecen grandes potenciales de producción de estas especies, lo cual hace que se distingan por su importancia. A nivel municipal se cuenta con 4 centros de recepción pesquera ubicados en Puerto San Carlos, San Juanico, Puerto Adolfo López Mateos y La Poza Grande.

Debido a las playas y las condiciones navegables, del litoral del pacifico como los del golfo de California, permiten el desarrollo de la pesca deportiva y la práctica de deportes acuáticos. El destino turístico más importante, es la zona de Puerto Adolfo López Mateos, en donde año con año concurren nacionales y extranjeros a observar el comportamiento

Consulta Pública

de la ballena gris en su natural etapa reproductiva.

La Población de San Juanico realiza sus actividades en el Sector Primario con una población económicamente activa de 267 personas y ocupada de 264 personas.

IV.3.5. Vivienda y servicios

La solución al problema de vivienda de los habitantes del municipio recae específicamente en tres instituciones: Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), Instituto de Vivienda de Baja California Sur (INVI) e Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT).

De acuerdo a los resultados del Conteo de Población y Vivienda del 2020, en el municipio cuentan con un total de 27,446 viviendas de las cuales 27,205 son particulares. El tipo de vivienda que predomina es el de construcción a base de ladrillo o block, la mayoría con techo de concreto y algunas con lámina de cartón o asbesto; en un menor porcentaje existen casas de materiales como la madera y techo de palma. En este renglón se prestan los servicios de energía eléctrica, drenaje, alumbrado público, red vial urbana, parques, jardines, transportación, rastro, panteones, centro cultural, seguridad pública, tránsito, agua potable y alcantarillado (INEGI). La siguiente Figura muestra las viviendas que tienen acceso a los servicios de energía eléctrica, agua entubada, drenaje y otros servicios indispensables.

Consulta Pública

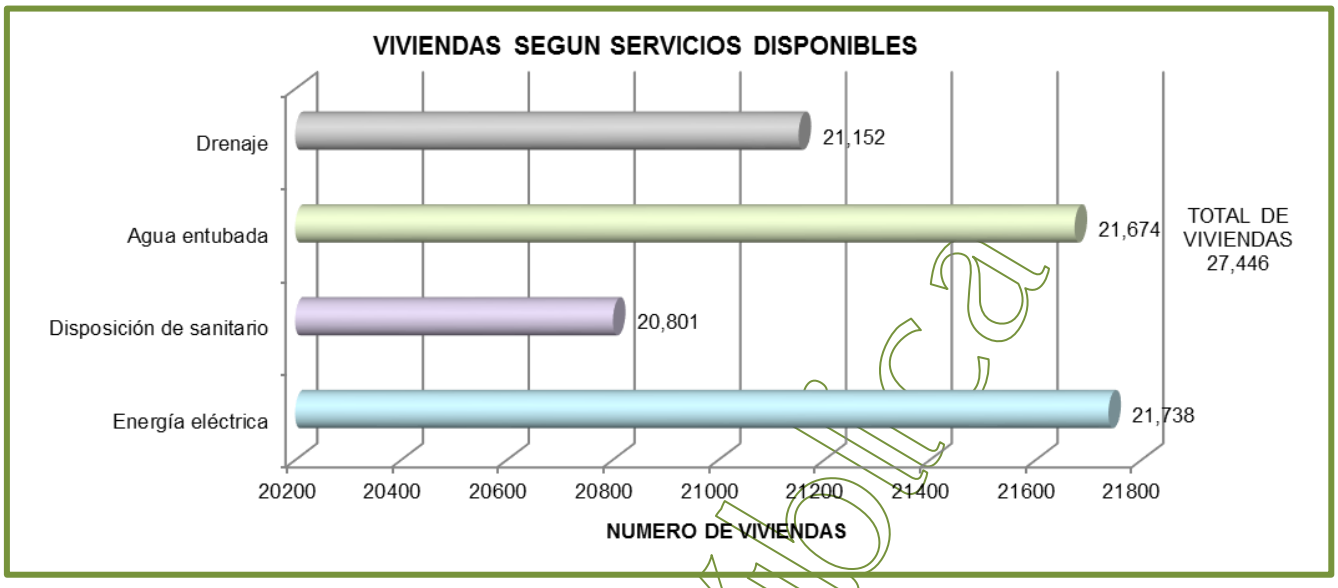


Figura IV-68. Viviendas según servicios disponibles en el Municipio de Comondú.

Como se puede observar en la siguiente figura en San Juanico cuentan con 352 viviendas de las cuales en promedio 134 de ellas cuentan con los servicios básicos, con un promedio de 3.18 ocupantes por vivienda.

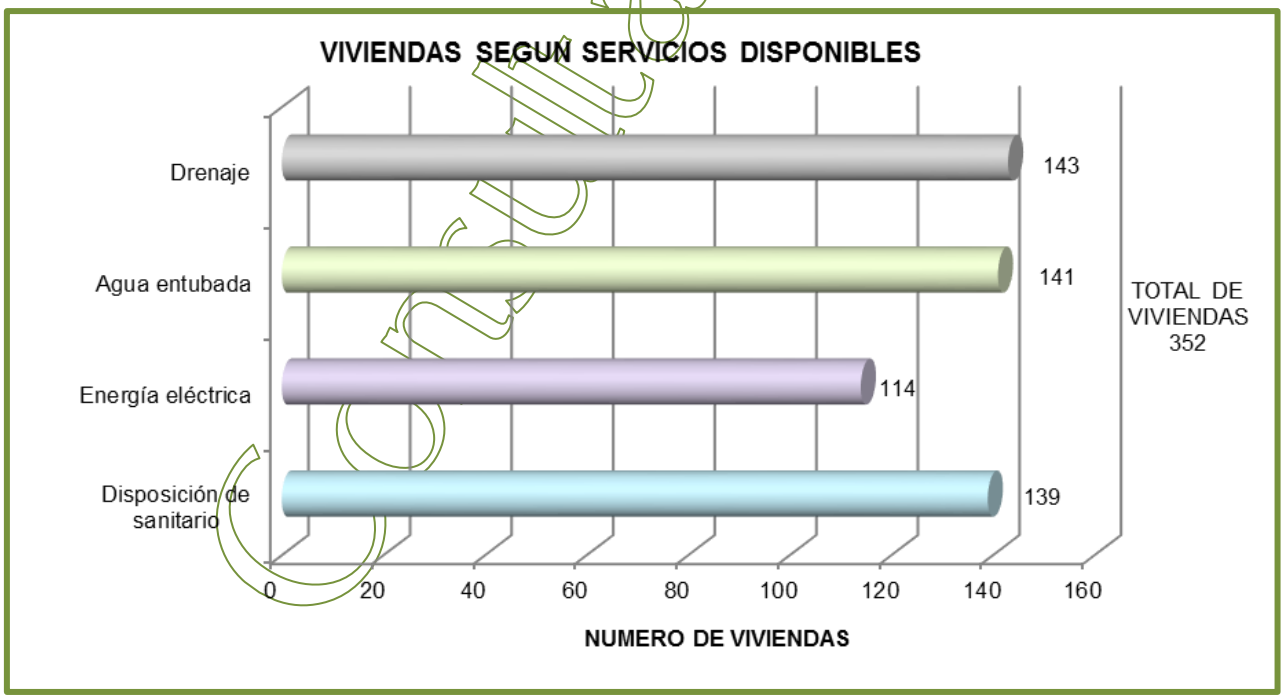


Figura IV-69. Viviendas que cuentan con servicios básicos a nivel local.

IV.3.6. Vías de comunicación

Se cuentan con cuatro puertos marítimos ubicados en las localidades de San Carlos, Adolfo López Mateos, Puerto Cortez y Puerto Alcatraz. La vía aérea se realiza por un aeropuerto en Ciudad Constitución con una capacidad para aviones DC-9 existiendo alternamente más de una decena de aeródromos diseminados en toda la cobertura municipal.

A nivel SA se cuenta con dos accesos carreteros, los cuales parten de Ciudad Insurgentes en dirección a la localidad de La Purísima y aproximadamente en el km. 89 se encuentra un entronque que conduce a la localidad de Las Barrancas y de ahí a la localidad de San Juanico; el otro acceso se encuentra aproximadamente en el km. 100 que de igual manera existe un entronque a mano izquierda que conduce a la localidad de San Juanico.

Medios de Comunicación

El municipio dispone de un periódico local y tres de circulación estatal, así como dos revistas de circulación estatal. Existe una estación de radio de amplitud modulada y se recibe la señal de dos canales de televisión, de cobertura nacional, en tres localidades, incluyendo la cabecera municipal. Se cuenta con servicio de telefonía rural para 20 localidades y servicio de radio telefónico privado en 3 localidades.

El servicio postal mexicano tiene 2 administraciones, 3 administraciones, 18 agencias servicio de mex-post (mensajería acelerada nacional o internacional). El servicio de telégrafos nacionales dispone de seis administraciones, una estación de radio-telegráfica y servicio de fax. El servicio telefónico se proporciona en 7 localidades. El servicio de radio telefonía rural, opera a través de una central en Ciudad Constitución con interfase telefónica para 4 localidades.

Consulta Pública

IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

IV.4.1. Metodología

Para la elaboración del diagnóstico ambiental en el SA primeramente se analizó la información de las características del proyecto. Una vez realizado este proceso se procedió a valorar el estado de conservación o calidad de los hábitats del SA definido para el presente proyecto. Esta valoración, se realizó considerando los criterios que se enlistan más adelante, utilizando una escala cuantitativa de 1 a 5, que corresponde a las siguientes categorías de valor ambiental: “muy bajo” (1), “bajo” (2), “medio” (3), “alto” (4), y “muy alto” (5).

Naturalidad. Se caracterizan por mantener sus características naturales. Los hábitats no modificados por el hombre fueron calificados con el mayor valor (5) y los hábitats con una modificación total de los rasgos naturales tuvieron el valor mínimo (1).

Rareza. La rareza de un hábitat y de las especies que habitan en él, le confieren al sitio un valor mayor que aquellos que son más comunes de encontrar. Así, se valoró más alto a los sitios con una baja probabilidad de observar sus características ecológicas en otras regiones (5), y con el valor más bajo a aquellos sitios con características comunes a otras localidades (1); los valores intermedios corresponden a situaciones entre las anteriores.

Regeneración. A los hábitats que no se pueden reconstruir, natural o artificialmente, se les asignó el valor más alto (5). A los que son factibles de reconstruir en el largo o mediano plazo se les asignó un valor medio (4 y 3 respectivamente) y a aquellos que son factibles de reconstruir en el corto plazo se les asignó un valor bajo (2). El valor de 1 le correspondería a sistemas de regeneración inmediata.

Fragmentación. Cuanto más fragmentado está el hábitat, menor es su valor

Consulta Pública

ambiental. El valor más alto se le asignó a hábitats sin ninguna señal de fragmentación (5). El valor más bajo se le asignó a sitios estructurados en parches por causa de la fragmentación (1).

Vínculos ecológicos. El valor de un hábitat se incrementa si se encuentra cerca de o se vincula funcionalmente a un hábitat de mayor valor de cualquier tipo.

Valor potencial. Los sitios con mayor valor ambiental potencial son aquellos que, a través de un manejo apropiado o procesos naturales, pueden eventualmente desarrollar un interés natural para su conservación sustancialmente mayor del que tiene en el presente. En cada caso se indican los factores que limitan el potencial de aumentar su valor ambiental.

Áreas de reproducción y cría. Los hábitats que son importantes para la supervivencia y perpetuación a largo plazo de diversos organismos y sus poblaciones fueron valorados más alto.

Abundancia/riqueza de vida silvestre. Los sitios que soportan mayor variedad y abundancia de vida silvestre tuvieron un valor más alto.

Además de los hábitats, se valoró también la situación de especies relevantes de flora y fauna presentes en la superficie requerida para el proyecto. La selección de especies a evaluar se realizó tomando en cuenta si están o no incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para aquellas no incluidas en la referida NOM, se consideró si tenían alguna cualidad que las hiciera relevantes como indicadores de calidad ambiental. La evaluación se hizo conforme a tres criterios: Categoría de riesgo, distribución y rareza.

Categoría de riesgo. Se consideró si las especies están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los valores se asignaron de mayor a menor en el siguiente orden: especies consideradas en peligro de extinción (4), amenazadas (3), sujetas a protección especial (2), y ausentes de la NOM (1).

Consulta Pública

Distribución. Las especies con distribución restringidas se les asigna el valor más alto. Las especies endémicas a escala a nivel de cuenca tienen el mayor valor (5), seguidas por las endémicas a escala península (4), a nivel nacional (3) a escala regional (2) y aquellas especies cosmopolitas y oportunistas (1).

Rareza. Entre más raras son las especies tienen mayor valor. Excepto cuando se trata de especies exóticas, cautivas, nómadas e introducidas las cuales tienen menor valor. Se les da mayor valor a aquellas que son muy raras (5) y a las especies que son comunes se les asignaría el valor de 1.

IV.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA

El SA donde se ubica el proyecto se distribuye en una superficie de 33,562.148 ha; al interior del SA se desarrollan 8 usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a: Matorral sarcocaule, Matorral sarcocrasicaule, Matorral sarcocrasicaule de neblina, Sin vegetación aparente, Vegetación halófila xerófila, Mezquital desértico, Bosque de Mezquite y Vegetación de dunas costeras.

A continuación, se presenta el análisis general de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del SA y de la superficie requerida para el proyecto.

A). Factores físicos:

1. Clima: Conforme a lo que reporta INEGI, dentro del SA se registran 2 tipos de clima, correspondientes a: Muy seco semicálido (BWhs(x') y Muy seco cálido (BW(h')hs(x')). El tipo característico del área del proyecto corresponde a BWhs(x', el cual es un clima que por sus características es considerado como muy árido, semicálido, con temperaturas entre 18° y 22°C, una temperatura del mes más frío menor a 18°C, temperatura del mes más caliente mayor a 22°C; y con lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.

2. Geomorfología: El SA donde se ubica el proyecto se ubica en la Provincia Península de Baja California, en las subprovincias Sierra de La Giganta y Llanos

Consulta Pública

de la Magdalena. Específicamente el área del proyecto se ubica en la subprovincia Discontinuidad Llanos de la Magdalena. En cuanto al relieve, las pendientes y las formas del terreno a nivel del SA se desarrollan 3 sistemas de topoformas correspondientes a Meseta basáltica con cañadas, Llanura desértica con dunas y Bajada con lomerío, el AP se ubica en la topoforma de Llanura desértica con dunas, la cual se define como un área sin elevaciones o depresiones prominentes con superficie con escasa pluviosidad y poca vegetación y presencia de dunas.

3. Suelos: Al interior del SA se desarrollan 6 tipos de suelo correspondientes a Regosol calcárico, Vertisol crómico, Leptosol eútrico, Phaeozem vértico, Fluvisol calcárico y Arenosol, siendo el Regosol calcárico el que se desarrolla en el AP, caracterizado por ser un suelo calcáreo cuyo material presenta una fuerte efervescencia con HCl al 10 % en la mayor parte de la tierra fina, o presenta más del 2 % de equivalente en carbonato cálcico, entre 20 y 50 cm desde la superficie.

4. Geología: Dentro del SA se desarrollan ocho tipos de roca, el AP se ubica en dos tipos de rocas correspondientes a Lutita-Limolita-Arenisca y Aluvial.

5. Hidrología superficial: El SA queda enclavado en la Región Hidrológica No. 3 (RH-3) denominada Baja California Suroeste (Magdalena). La cual se localiza desde el poblado de San Juanico hasta Cabo Falso, en la vertiente occidental y por el oriente limita con la Región Hidrológica No. 6 “Baja California Sureste” (La Paz). Es la de mayor superficie con 28,470.42 km^2. Las corrientes que se forman son las más importantes por su longitud, caudal y permanencia. La integran las cuencas 3A "Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria", 3B "Arroyo Venancio-Arroyo Salado" y 3C "Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú". El SA queda inmerso en la cuenca 3C "Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú" y subcuenca Arroyo Mezquital; al interior del SA se reporta la presencia de una red de escurrimientos de primer, segundo y tercer orden; de todos los escurrimientos presentes en el AIP, solo 4 cuentan con un nombre los cuales corresponden a: Cañada El Aguajito, Cañada La Venada, Arroyo El Mezquital y Arroyo El Saltito; cabe mencionar que ninguno

Consulta Pública

de los escurrimientos es afectado por el AP.

6. Hidrología subterránea: En cuanto al agua subterránea, el AP se encuentra inmerso dentro del acuífero 0304 La Purísima con disponibilidad 0.00 Mm^3 anuales, sin embargo, con el desmonte propuesto no se pone en riesgo la recarga de agua de la cuenca ya que esta superficie es muy baja con respecto a la del SA del proyecto.

7. Paisaje: El paisaje es el resultado de una serie de eventos y fenómenos que inciden sobre los elementos físicos, biológicos y, en ocasiones, humanos, de un lugar determinado. Todas estas interacciones entre fenómenos físicos y procesos biológicos que se dan de manera natural en el entorno producen las condiciones actuales del paisaje, siendo un claro indicador del nivel de deterioro en las zonas cercanas al predio. Los aspectos más notables son el desmonte y la presencia humana. De acuerdo con estas características su valor para la conservación y su fragilidad ante nuevas actuaciones humanas son bajos.

   Tomando en cuenta los componentes físicos y biológicos en el SA, la calidad del paisaje al interior es considerada como alta, ya que el 97.05% de su superficie se encuentra cubierto por vegetación y solo el 2.95% de la superficie total se encuentra desprovista de vegetación; con el desarrollo del proyecto la calidad del paisaje tendrá una reducción muy mínima, ya que la superficie del proyecto (18.347 ha) representa el 0.05% de la superficie total del SA.

B). Factores Biológicos:

1. Fauna: A nivel del SA se obtuvo un registro de 34 especies (20 especies de aves, 7 especies de reptiles y 7 especies de mamíferos), en la superficie requerida para el proyecto se obtuvo una riqueza de 26 especies (17 especies de aves, 5 especies de mamíferos y 4 especies de reptiles). En lo que respecta a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el SA se registraron 4 especies de las cuales 3 de ellas se encuentran en la categoría de Amenazada (A) y 1 especie en

Consulta Pública

la categoría de Protección especial (Pr); para el caso del AP, se registraron 2 especies en dicha norma, ambas enlistadas en la categoría de Amenazada (A). La totalidad de las especies registradas son de amplia distribución en la península y en la región noroeste de México y Estados Unidos de América.

2. Flora: En lo que a vegetación se refiere, en el SA se reportan 8 usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a: Matorral sarcocaule, Matorral sarcocrasicaule, Matorral sarcocrasicaule de neblina, Sin vegetación aparente, Vegetación halófila xerófila, Mezquital desértico, Bosque de Mezquite y Vegetación de dunas costeras. Dentro de la superficie requerida para el proyecto se desarrollan 3 usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a: Matorral sarcocrasicaule de neblina, Sin vegetación aparente y Cuerpo de agua. Con la intención de caracterizar el Matorral sarcocrasicaule de neblina se realizó un inventario mediante el levantamiento de sitios de muestreo de las especies vegetales tanto en el SA como en el AP. Con los resultados obtenidos se puede concluir que en el SA se obtuvo una riqueza mayor y que todas las especies registradas en la superficie requerida para el proyecto se encuentran bien representadas en el SA, por lo tanto, la diversidad florística del SA se mantiene. Es importante mencionar que tanto en el SA como en la superficie requerida para el proyecto se identificó 1 especie enlistada en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, correspondiente a: *Lophocereus schottii* (Pr).

3. <u>C). Factores Socioeconómicos:</u>

1. Población: La localidad más cercana es San Juanico, está clasificada como una localidad de tamaño pequeño, por contar con una población de 512 habitantes. En lo que se refiere a vivienda en promedio el 25.00% de estas cuentan con los servicios básicos.

2. Economía: de acuerdo al Sistema Nacional de Información Municipal el 98.75% de la población Económicamente Activa se encuentra Ocupada.

Consulta Pública

IV.4.3. Síntesis del inventario

Como resultado del análisis de la Descripción del estado preoperacional del SA definido para el proyecto se identificaron 8 diferentes usos de suelo y/o vegetación; tomando en cuenta que el tipo de vegetación característico del proyecto es Matorral sarcocrasicaule de neblina (8,987.143 ha); la valoración del estado preoperacional se enfocó únicamente en este hábitat; los resultados de la valoración de la situación el estado de conservación o calidad de este hábitat se muestran en la Tabla IV-76 y Tabla IV-77.

Tabla IV-76. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto.

\ HÁBITAT / **CRITERIOS **	**Matorral sarcocrasicaule de neblina**
Naturalidad	4
Rareza	2
Regeneración	3
Fragmentación	3
Vínculos ecológicos	3
Valor potencial	3
Áreas de cría y reproducción	4
Abundancia/riqueza de vida silvestre	4
Valor medio	**3.25**

Consulta Pública

Tabla IV-77. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto.

		\ CRITERIOS	Situación de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		ESPECIE \		Valor ambiental		
FAUNA	REPTILES	*Dipsosaurus dorsalis*	1	2	2	1.67
		Cnemidophorus hyperythrus	1	2	2	1.67
		Uta stansburiana	3	4	4	3.67
		Urosaurus nigricaudus	3	2	4	3.00
	AVES	*Columbina passerina*	1	2	2	1.67
		Zenaida asiatica	1	2	2	1.67
		Melanerpes uropygialis	1	2	2	1.67
		Picoides scalaris	1	2	2	1.67
		Polioptila caerulea	1	2	2	1.67
		Polioptila californica	1	2	2	1.67
		Cardinalis cardinalis	1	2	2	1.67
		Cathartes aura	1	2	2	1.67
		Geococcyx californianus	1	2	2	1.67
		Amphispiza bilineata	1	2	2	1.67
		Caracara cheriway	1	2	2	1.67
		Haemorhous mexicanus	1	2	2	1.67
		Aphelocoma californica	1	2	2	1.67
		Callipepla californica	1	2	2	1.67
		Auriparus flaviceps	1	2	2	1.67
		Campylorhynchus brunneicapillus	1	2	2	1.67
		Myiarchus cinerascens	1	2	2	1.67
	MAMÍFEROS	*Urocyon cinereoargenteus*	1	2	2	1.67
		Canis latrans	1	2	2	1.67
		Sylvilagus bachmani	1	2	2	1.67
		Lepus californicus	1	2	2	1.67
		Ammospermophilus leucurus	1	2	2	1.67
FLORA	ARBÓREO	*Jatropha cinerea*	1	2	2	1.67
		Bursera hindsiana	1	2	2	1.67
	ARBUSTIVO	*Solanum hindsianum*	1	2	2	1.67
		Fouquieria diguetii	1	2	2	1.67
		Atamisquea emarginata	1	2	2	1.67
		Maytenus phyllanthoides	1	2	2	1.67
		Lycium brevipes	1	2	2	1.67
		Euphorbia misera	1	2	2	1.67

Consulta Pública

	\ CRITERIOS	Situación de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
	**ESPECIE **		**Valor ambiental**		
	Euphorbia ceroderma	1	2	2	1.67
	Jatropha cuneata	1	2	2	1.67
	Frankenia palmeri	1	2	2	1.67
	Agave lechuguilla	1	2	2	1.67
PLANTAS CRASAS	*Stenocereus gummosus*	1	2	2	1.67
	Lophocereus schottii	1	2	2	1.67
	Cylindropuntia cholla	1	2	2	1.67
	Corynopuntia invicta	1	2	2	1.67
	Ferocactus gracilis	1	2	2	1.67
	Echinocereus brandegeei	1	2	2	1.67
	Dudleya albiflora	1	2	2	1.67
	Mammillaria dioica	1	2	2	1.67
HERBÁCEO	*Cenchrus palmeri*	1	2	2	1.67
	Euphorbia polycarpa	1	2	2	1.67
Valor medio					**1.74**

De acuerdo con la evaluación del SA se observa que para el caso del hábitat se obtuvo un valor medio (3.25), mientras que para la evaluación de las especies tanto de fauna como de flora se obtuvo un valor bajo (1.74); sin embargo, no obstante que aun contiene sus características ecológicas originales no se identificaron criterios o atributos que lo conviertan en un ecosistema excepcional o único, ya que la totalidad de especies de flora y fauna que se desarrollan en el SA tienen presencia en el AP.

En lo que respecta a la superficie que se requiere para el proyecto, esta no puede considerarse como sitios importantes de reproducción y crianza de fauna silvestre, dado que de las 26 especies de fauna registradas en la misma solamente 2 de ellas están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada (A). la totalidad de las especies son de amplia distribución en la península, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto en ningún momento se pondrá en riesgo a la fauna que se desarrolla en la superficie del proyecto.

Consulta Pública

INDICE

INDICE **1**
INDICE TABLAS **1**
INDICE DE FIGURAS **1**
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS **1**
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS **2**
V.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS **9**
V.3. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS **12**
V.4. IMPACTOS RESIDUALES **30**
V.5. IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS **31**
V.6. CONCLUSIONES **32**

INDICE DE TABLAS

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados. 3
Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales. 8
Tabla V-3. Matriz de clasificación de impactos ambientales. 10
Tabla V-4. Matriz de valoración de impactos. 15

INDICE DE FIGURAS

Figura V-1. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Selección y Preparación del Sitio. 21
Figura V-2. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Construcción. 25
Figura V-3. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Operación y Mantenimiento. 28

Consulta Pública

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es un documento técnico de carácter interdisciplinario que está destinado a predecir, identificar, valorar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones antrópicas pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Su finalidad es que la autoridad de aplicación tome decisiones respecto a la conveniencia ambiental y social de la generación de nuevos proyectos en un determinado ámbito geográfico. Estos proyectos (que pueden abarcar la construcción de plantas de procesos químicos, obras de infraestructura como carreteras, proyectos mineros, barrios de viviendas, etc.) tienen un común denominador: la obra en cuestión generará cambios irreversibles en el ambiente cercano y en las condiciones de vida de una sociedad. De allí la importancia del EsIA, que debe presentarse a la autoridad de aplicación para que ésta, luego de analizarlo y, si corresponde, lo apruebe mediante la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), antes de que comiencen las obras (Coria, 2008).

El EsIA abarca la consideración de las posibles alteraciones ocasionadas por la puesta en marcha de un determinado proyecto en sus distintas etapas, realizando una comparación entre el estado de situación del ambiente anterior al proyecto (situación sin proyecto), y las consecuencias que el desarrollo del mismo podrá causar en sus diferentes etapas de realización (preliminar, ejecución y operación) en el Sistema Ambiental y área de influencia (Coria, 2008).

En el presente capítulo se presenta la metodología empleada para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto denominado “Rancho El Mezquital Surf Resort”, el cual consiste en la construcción de un desarrollo turístico en ecosistemas costeros, el cual contempla la siguiente infraestructura: Áreas de uso común, Área de aprovechamiento restringido, Lotificación y construcción de casas habitación, Canal de surf, Vialidad, Estacionamiento, Andadores, Toma de agua, Caseta de acceso y Descarga de agua, a desarrollarse en

Consulta Pública

una superficie total de 18.347 ha. La elaboración del presente capítulo retoma información presentada en los Capítulos II, IV del presente estudio, los cuales hacen referencia a la descripción técnica del proyecto, actividades a realizar en las diferentes etapas y, las condiciones actuales de los diferentes componentes del SA (flora, fauna, suelo, aire y paisaje).

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para llevar a cabo la identificación de los impactos se deben considerar las diferentes etapas, partiendo de supuestos básicos imprescindibles, entre los que se destaca la calidad y la fiabilidad de la metodología utilizada, la cual debe poder reflejar si existe o no impacto sobre los factores ambientales (entre los cuales se incluye al hombre y su medio social) de las acciones del proyecto. Así mismo, al tratarse de un análisis que se vuelve muy subjetivo y con el objetivo de tener una mejor calidad de los resultados.

La identificación de los impactos que serán ocasionados por el proyecto se realizó con un grupo multidisciplinario de especialistas, quienes se encargaron de proponer e identificar dichos impactos. Con la intención de presentar un análisis más claro de causa-efecto se puede mostrar en forma muy satisfactoria con un esquema de “matriz de impacto ambiental”, es decir, con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor (primera etapa) (Coria, 2008).

La estructuración de la matriz antes mencionada requiere primeramente la identificación de las posibles áreas de impacto ambiental, para posteriormente, definir los impactos que ocasionarían las actividades más relevantes propuestas en el proyecto (Columnas) en relación con los elementos ambientales (Filas) que pudieran resultar afectados, dicha información debe ser identificada previamente a partir de listas de chequeo o verificación, extractadas de la bibliografía y discutidas por todos los profesionales que conforman el grupo de trabajo, además, durante el análisis de la información pueden realizarse algunos ajustes para su adaptación a proyectos diferentes.

Consulta Pública

Con la finalidad de poder identificar los impactos potenciales que el proyecto causará durante sus diferentes etapas, se procedió a analizar la correlación entre los atributos ambientales y actividades o acciones que involucra el proyecto. Para de ahí poder derivar los impactos efectivos con base a la matriz de identificación de impactos.

Tales impactos fueron separados con base a cada una de las etapas del proyecto, como lo muestra la siguiente Tabla.

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados.

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
Etapa A. Preparación del Sitio		
1. Deslinde y medición del terreno.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Actividades de rescate de flora y fauna silvestre.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	·Conservación del hábitat de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
	Aire	Generación de polvos.

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
4. Remoción de vegetación.	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna
	Social	Generación de empleo.
	Legislación	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
5. Despalme de la capa de suelo vegetal	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
6. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje
	Social	Opinión pública.
7. Excavación y relleno de zanjas para servicios	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
8. Disposición de residuos.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Agua	Calidad del agua.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
Etapa B. Construcción		
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
2. Cimentación	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Construcción de las obras del desarrollo turístico	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
4. Acarreo de materiales	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación
	Social	Opinión pública.
5. Disposición de residuos sólidos y líquidos	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Calidad del agua.
	Fauna silvestre	Fauna nociva.

Público

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
	Social	Legislación.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
6. Instalación de servicios	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Calidad del agua.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
7. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje
	Social	Opinión pública.
8. Limpieza del sitio	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Disminución de fauna nociva.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapa C. Operación y Mantenimiento		
1. Tránsito del proyecto	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.
	Social	Generación de empleo.

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
2. Generación de residuos.	Aire	Generación de polvos.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Opinión pública.
3. Mantenimiento de instalaciones del desarrollo	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Social	Generación de empleo.
4. Conservación de áreas de vegetación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Social	Generación de empleo.

Una vez definidas las listas anteriores, se determinaron y evaluaron las alteraciones que pueden causar sobre el ambiente dichas actividades y los factores ambientales que pueden resultar afectados. Se analizaron los efectos considerando tiempo y espacio por cada etapa del proyecto: preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento.

La elección de la metodología aquí empleada respondió, por un lado a las sugerencias encontradas en la literatura y por otro lado a las características propias del proyecto que consiste en la construcción de un desarrollo turístico el cual contempla lo siguiente: Áreas de uso común, Área de aprovechamiento restringido, Lotificación y construcción de casas habitación, Canal de surf, Vialidad, Estacionamiento, Andadores, Toma de agua, Caseta de acceso y Descarga de agua, sobre un sistema natural con cierto grado de deterioro. En consecuencia, la evaluación le da una mayor atención a los impactos sobre los pocos elementos que conservan cualidades naturales.

En función de lo anterior, a continuación se presenta la matriz de identificación de impactos ambientales para el proyecto.

Consulta Pública

Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales.

Matriz de Identificación de Impactos			Actividades del Proyecto – Preparación del Sitio									Actividades del Proyecto – Construcción									Actividades del Proyecto – Operación y Mantenimiento				
			Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del terreno	Actividades de rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Excavación y relleno de zanjas para servicios	Disposición de residuos sólidos y	**Total**	Excavación, relleno y compactación del	Cimentación	Construcción de las obras del desarrollo turístico	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y	Instalación de servicios	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	**Total**	Tránsito del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos.	Mantenimiento de instalaciones del desarrollo	Conservación de áreas de vegetación	**Total**
ATRIBUTOS AMBIENTALES	FACTORES FÍSICOS	Calidad del aire	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1	1	1	1	**4**
		Suelo (estructura y compactación)	1	1	1	1	1	1	1		**7**	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1				**1**
		Calidad del agua							1	1	**2**		1			1	1			**2**	1				**0**
	FACTORES BIOLÓGICOS	Vegetación		1	1	1		1			**4**				1		1	1	1	**4**					**1**
		Fauna silvestre	1	1	1	1		1	1	1	**7**	1		1	1	1		1	1	**7**	1				**1**
	FACTORES SOCIALES	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1	1	1	1		1	1	1	**7**	1	1	1	1	**4**
		Legislación	1	1	1	1					**4**			1		1	1			**3**					**0**
		Estética del paisaje		1	1	1		1	1	1	**6**	1	1	1	1		1	1	1	**7**	1				**1**
		Vías de comunicación					1				**1**				1	1	1			**3**	1				**1**
		Opinión pública		1	1	1	1	1	1	1	**7**	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**		1			**1**
Total			**5**	**8**	**8**	**8**	**5**	**7**	**7**	**6**	**54**	**6**	**6**	**7**	**8**	**7**	**9**	**7**	**7**	**57**	**7**	**3**	**2**	**2**	**14**

Consulta

V.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

La caracterización del impacto ambiental es una acción orientada a anticipar los posibles efectos negativos generados sobre cada uno de los componentes ambientales en las distintas etapas del proyecto a corto, mediano o largo plazo. Sus resultados permiten definir los impactos que deberán ser priorizados y orienta las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación que serán implementadas con la finalidad de minimizar los efectos negativos que generan.

Dicha caracterización se puede llevar a cabo una vez realizado el análisis de las actividades del proyecto con los factores ambientales y sociales que se verán involucrados durante la ejecución de las diferentes etapas, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Perjudicial) mediante la estructuración de una *Matriz de importancia*, la cual es una primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales.

En esta matriz la escala que se utilizó para la valoración de la importancia de los impactos se basa en los siguientes criterios:

Signo	
Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	
Beneficioso	+
Perjudicial	-

A partir de esto en la siguiente tabla se presenta la matriz de clasificación de los impactos ambientales definidos para el proyecto.

Tabla V-3. Matriz de clasificación de impactos ambientales.

Matriz de Clasificación de Impactos			Actividades del Proyecto									Actividades del Proyecto									Actividades del Proyecto			
			Preparación del Sitio									Construcción									Operación y Mantenimiento			
			Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del terreno	Actividades de rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Excavación y relleno de zanjas para servicios	Disposición de residuos sólidos y líquidos.	Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Cimentación	Construcción de las obras del desarrollo turístico	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Instalación de servicios	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Tránsito del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos.	Mantenimiento de instalaciones del desarrollo	Conservación de áreas de vegetación
ATRIBUTOS AMBIENTALES	FACTORES FÍSICOS	Calidad del aire	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1
		Suelo (estructura y compactación)	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1			
		Calidad del agua							-1	-1		-1			-1	-1			-1			
	FACTORES BIOLÓGICOS	Vegetación		-1	1	-1		-1						-1		-1	-1	1				
		Fauna silvestre	-1	-1	1	-1		-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1		-1	1	-1			

Consulta

Matriz de Clasificación de Impactos		Actividades del Proyecto																				
		Preparación del Sitio								Construcción								Operación y Mantenimiento				
		Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del terreno	Actividades de rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Excavación y relleno de zanjas para servicios	Disposición de residuos sólidos y líquidos.	Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Cimentación	Construcción de las obras del desarrollo turístico	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Instalación de servicios	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Tránsito del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos.	Mantenimiento de instalaciones del desarrollo	Conservación de áreas de vegetación
FACTORES SOCIALES	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
	Legislación	1	1	1	1							1		1	1						
	Estética del paisaje		-1	1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	1	-1			
	Vías de comunicación					1							-1	-1	-1			-1			
	Opinión pública		-1	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	1		-1		
(-1)= Adverso		**32**								**40**								**9**			
(1) = Benéfico		**22**								**17**								**5**			

Consulta

V.3. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

Existen diferentes métodos de valoración de impactos para el conjunto de acciones y/o actividades que generará un determinado proyecto, es por ello que la valoración debe realizarse con la finalidad de poder cuantificar y predecir los impactos ambientales, el área que se afecta, duración de los impactos, componentes ambientales, efectos directos e indirectos, así como su magnitud, importancia y riesgo.

Una vez realizada la identificación y clasificación de los impactos ambientales que serán causados con la aplicación del proyecto, se procede a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características de éstos, o bien su importancia y magnitud. Este método consiste en situar cada impacto identificado en un rango de alguna escala de puntuación, cuyo tamaño depende del grado de confianza de que se disponga, es por ello que este proceso requiere más información, conocimiento y criterio del equipo evaluador y está basada en la definición de indicadores de impacto y en la situación sin proyecto respecto a la situación con proyecto (Cotán, 2007).

En este caso se realiza una valoración global del impacto del proyecto para la cual se emplearon los siguientes criterios con su respectiva escala.

Intensidad (In)	
Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.	
Afección mínima	1
Situaciones intermedias	2 a 11
Destrucción total	12

Extensión (EX)	
Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto del entorno en que se manifiesta el efecto).	
Puntual: efecto muy localizado	1
Parcial	2
Total: influencia generalizada	8

Momento (Mo)	
Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.	
Inmediato: tiempo transcurrido nulo	4
Corto plazo: inferior a un año	4
Mediano plazo: entre 1 y 5 años	2
Largo plazo: más de 5 años	1

Persistencia (Pe)	
Tiempo que permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.	
Efecto fugaz: menos de un año	1
Efecto temporal: entre 1 y 10 años	2
Efecto permanente: superior a los 10 años	4

Recuperabilidad (Rv)	
Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de intervención humana.	
Recuperable totalmente en forma inmediata	1
Recuperable totalmente a medio plazo	2
Irrecuperable	4

Certidumbre (Ce)	
Grado de seguridad con el que se espera que se produzca el efecto.	
Improbable	1
Probable	2
Cierto	3

Una vez calificados los impactos con los diferentes criterios se calcula la importancia del impacto a partir de la siguiente fórmula:

$$I = \pm (In + EX + Mo + Pe + Rv + Ce)$$

De esta forma, una vez calculadas todas las intersecciones correspondientes a cada matriz,

Consulta Pública

puede obtenerse la importancia total de cada efecto, así como también la importancia del grado de afectación de cada factor analizado. Si bien esta valoración es numérica, se parte de la asignación cualitativa de un valor en el cálculo. Como ya se dijo, las filas de las matrices presentan el *Factor Ambiental (F)*, que es el elemento del ambiente susceptible de ser afectado por el Proyecto, y las columnas, la *Acción de proyecto (A)*, es decir, la actividad correspondiente al proyecto para su puesta en marcha. La interacción entre ambos, factor y acción, es lo que conforma el impacto.

Una vez determinado el grado de importancia de cada impacto, estos se agruparon, con base en su significancia en alta, media y baja magnitud, (sean positivos o negativos) de acuerdo a la siguiente escala:

Clase	Rango de importancia
Impacto crítico	Mayor a 30
Impacto altamente significativo	Entre 21 y 30
Impacto moderadamente significativo	Entre 12 y 20
Impacto poco significativo (compatible con el medio)	Igual o menor a 11

Dicha clasificación se describe de la siguiente manera

Impacto crítico:

- Permanente, extensivo, directo o indirecto; efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce una pérdida permanente de la calidad ambiental, sin recuperación con adopción de medidas correctoras o protectoras.

- Se trata de un impacto irrecuperable.

Impacto altamente significativo:

- Permanente, extensivo, directo o indirecto; de alta y media probabilidad de ocurrencia, existan o no medidas para mitigarlo.

Consulta Pública

- Permanente, puntual, indirecto con alta probabilidad de ocurrencia.

Impacto moderadamente significativo:

- Permanente, directo, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
- Permanente, directo o indirecto, puntual, con media y baja probabilidad de ocurrencia.
- Impacto indirecto de carácter temporal, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, extensivo, directo o indirecto con media y alta probabilidad de ocurrencia.

Impacto poco significativo (compatible con el ambiente):

- Temporal, directo, puntual, con alta, media o baja probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, directo o indirecto, extensivo con baja probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, indirecto, puntual con baja y media probabilidad de ocurrencia.

A continuación se presenta la matriz de valoración de impactos que se realizó de acuerdo con las actividades que se pretenden realizar con el proyecto y que impliquen efectos importantes sobre las características ambientales de la zona.

Tabla V-4. Matriz de valoración de impactos.

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
Etapa A. Preparación del Sitio									
1. Deslinde y medición del terreno.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11

Consulta Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete.	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
3. Actividades de rescate de flora y fauna silvestre.	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	1	1	4	1	1	3	11
	Vegetación	Cobertura y diversidad.	1	1	4	1	1	3	11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	·Conservación del hábitat de fauna silvestre.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	2	1	4	1	1	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	4	1	4	1	1	3	14
	Social	Opinión pública.	1	1	4	1	1	3	11
4. Remoción de vegetación.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Vegetación	Cobertura y diversidad.	-4	-1	-4	-4	-2	-3	-18
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna	-3	-2	-4	-4	-2	-3	-18
	Social	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12
	Legislación	Legislación.	3	1	4	1	1	3	13
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
5. Despalme de la capa de suelo vegetal	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-2	-2	-3	-14
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Vías de comunicación.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Opinión pública.	1	2	4	1	1	3	12
6. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Vegetación	Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11

Copia Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje	-1	-1	-4	-1	-2	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-2	-3	-11
7. Excavación y relleno de zanjas para servicios	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	1	1	4	1	1	3	11
8. Disposición de residuos.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Fauna nociva.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	2	4	1	1	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	2	2	4	1	2	3	14
Etapa B. Construcción									
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Aire	Generación de polvos.	-4	-1	-4	-1	-1	-3	-14
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-3	-1	-4	-1	-2	-3	-14
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-2	-4	-1	-1	-2	-11
2. Cimentación	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-2	-1	-2	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-3	-1	-1	-4	-11

Copia Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Construcción de las obras del desarrollo turístico	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
4. Acarreo de materiales	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Vías de comunicación	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
5. Disposición de residuos sólidos y líquidos	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Fauna silvestre	Fauna nociva.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Vías de comunicación.	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-9
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
6. Instalación de servicios	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Vías de comunicación.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8

Consulta Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Social	Opinión pública.	1	2	2	1	1	2	9
7. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Vegetación	Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
8. Limpieza del sitio	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	1	1	4	1	1	2	10
	Vegetación	Cobertura y diversidad.	1	1	4	1	1	2	10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Disminución de fauna nociva.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Opinión pública.	1	2	4	1	1	2	11
Etapa C. Operación Y Mantenimiento									
1. Tránsito del proyecto	Aire	Generación de polvos.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.	-2	-1	-4	-1	-2	-2	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Paisaje	Estética del paisaje.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Social	Vías de comunicación.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
2. Generación de residuos.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Mantenimiento de las instalaciones del desarrollo.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Social	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12
	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11

Versión Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
4. Conservación de áreas de vegetación.	Aire	Generación de ruidos.							
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11

Una vez identificados, clasificados y valorados los impactos que serán ocasionados con las actividades del proyecto, en esta sección se indican los impactos previstos por las diferentes acciones del proyecto por cada una de sus etapas, conforme a las matrices, así mismo, se describen aquellos impactos adversos que en su valoración resultaron tener una importancia moderada o mayor (Cribado).

Tanto los impactos benéficos del presente proyecto, como los impactos adversos que resultan compatibles con el medio, incluyendo sus principales características, se indican en las matrices de evaluación y se excluyen en este análisis por no representar obstáculo para la factibilidad ambiental del proyecto.

Etapa de preparación del sitio

En la etapa de selección y preparación del sitio se identificaron 54 impactos, de los cuales 32 serán adversos y 22 benéficos. Ninguno de los impactos adversos esperados en esta etapa del proyecto fue valorado como severo o crítico, 12 son considerados como moderadamente significativos todos ellos causados por la remoción de vegetación y la operación de la maquinaria y equipo; mientras que 22 resultaron con un valor de poco significativo o compatibles con el medio, tal como se muestra en la Figura V-1, posteriormente se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

Consulta Pública

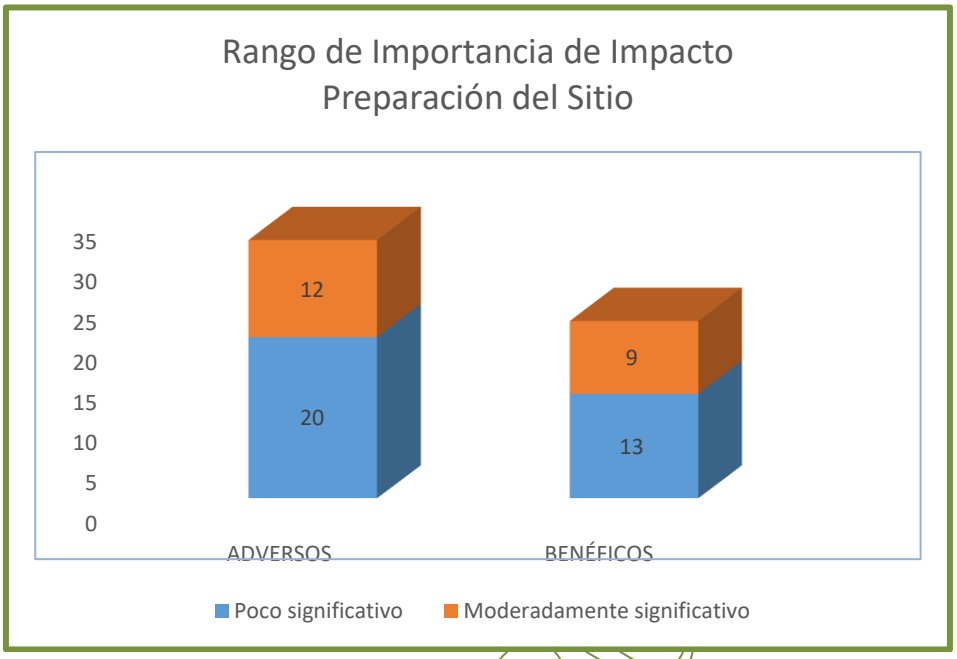


Figura V-1. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Selección y Preparación del Sitio.

Disminución de la calidad del suelo por el desmonte

La disminución de la calidad del suelo, es un factor que consiste básicamente en alteraciones físicas derivadas de las actividades de remoción de vegetación. Se presentará principalmente sobre las áreas destinadas a las construcciones del proyecto (Áreas de uso común, Área de aprovechamiento restringido, Lotificación y construcción de casas habitación, Canal de surf, Vialidad, Estacionamiento, Andadores). Este impacto fue valorado como moderadamente significativo ya que se presentará de manera segura, con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades, actuando sobre un AP generalizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que el factor que será afectado es uno de los recursos naturales más importantes en el que se llevan a cabo una serie de procesos, teniendo la capacidad de albergar elementos naturales y seres vivos.

Reducción en la abundancia de vegetación

Con las actividades que contempla el proyecto durante la fase de preparación del sitio, se

tendrá una reducción en la abundancia, siendo uno de los efectos más representativo de la remoción de la vegetación. Este impacto es valorado como moderadamente significativo, ya que el grado de incidencia sobre este factor será de manera inmediata una vez que se ejecuten las actividades de desmonte, siendo un efecto con persistencia de largo plazo y reversibilidad de mediano a largo plazo, sin embargo se trata de efectos muy localizados, debido a que se trata de una superficie muy pequeña (0.05%) en relación con el SA (33,562.148 ha). Su importancia será por el efecto que pudiera tener sobre otros elementos naturales (suelo, fauna y paisaje, principalmente), considerando que la vegetación que forma parte de las áreas cercanas se encuentra ligeramente alterada por las actividades que se desarrollan en la zona.

Disminución de la calidad de hábitat para fauna

De acuerdo con las características del proyecto implican una afectación y disminución del hábitat de fauna silvestre, tomando en cuenta que en la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto (18.397 ha) se presentan características que le permite consolidar como nichos ecológicos para los ejemplares de fauna silvestre que se desarrollan en la zona. En función de esto, el impacto causado por el desmonte sobre la fauna se califica como moderadamente significativo debido a que se trata de un efecto que aparecerá de manera segura, con un grado de incidencia media, presentándose de manera inmediata en zonas muy localizadas. La intensidad de dicho impacto es escasamente media debido a que la fauna es un factor ambiental que resultó con un valor bajo. Se trata de fauna compuesta por animales terrestres pequeños con un alto grado de tolerancia a la presencia humana.

Desplazamiento de fauna

Este impacto será causado por las actividades de remoción de vegetación, ya que el proyecto se pretende ejecutar en una superficie de 18.347 ha, en donde la fauna que se encuentre dentro se desplazará hacia superficie de mejor conservación y que conforme a sus características les permita consolidar hábitats para su sobrevivencia. Este efecto fue valorado como moderadamente significativo, debido a que tendrá una afectación segura y

Consulta Pública

de manera inmediata al ejecutarse las actividades de desmonte, manifestándose de manera puntual con un grado de incidencia media y su recuperación sería sólo parcial. El valor de importancia de este impacto es bajo debido a que se trata de un efecto muy localizado. Además, la fauna en el sitio ya presenta un efecto adverso por las actividades que se desarrollan en los alrededores y se estima que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas, puesto que estas especies son tolerantes a la presencia y actividades humanas.

Pérdida de singularidad en el paisaje

La pérdida de singularidad del paisaje que se presenta en el proyecto, se debe a la ejecución de las actividades de limpieza y deshierbe manual con machete, remoción de vegetación y la operación de maquinaria de equipo, siendo la actividad de remoción de vegetación la que causará mayor impacto sobre este elemento. Este impacto tiene un valor moderado, debido a que tendrá un grado de incidencia medio que aparecerá de manera inmediata al ejecutarse las actividades, permaneciendo el efecto por un periodo largo y con poca posibilidad de volver al estado original. La importancia de este impacto se debe a que su reversibilidad es de mediano plazo y a que su recuperabilidad es sólo parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura pasando a consolidar un paisaje que integre los nuevos elementos.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre el factor aire será provocado por la generación de polvos y ruidos durante las actividades de remoción de vegetación y despalme, por la operación de maquinaria y equipo dentro del proyecto, así como el tránsito de personal que se encuentre laborando por las diferentes áreas. Este impacto es valorado como moderadamente significativo debido a su baja extensión dentro del terreno y a que se trata de un efecto que aparecerá de manera segura, con un grado de incidencia media, presentándose de manera inmediata. La importancia de este impacto se debe a que se presentará en zonas muy localizadas con respecto a la superficie del SA y puede ser mitigado con la aplicación de medidas.

Disminución de la superficie de captura de agua

Consulta Pública

Con la ejecución de las actividades de remoción de vegetación se afectará la captura de agua dentro de la superficie en donde se ejecuten las actividades, esto ocasionado por la compactación del suelo, sin embargo, se trata de un impacto valorado como moderadamente significativo, presentándose de manera segura, con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se realicen las actividades, actuando sobre un AP muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

Etapa de construcción

Durante la etapa de construcción se producirán un total de 40 impactos adversos. Ningún impacto adverso llega a ser severo o crítico, y solamente 8 llegan a ser moderadamente significativos, el resto son compatibles con el medio. Los impactos moderados son causados en diferentes factores por las actividades de excavación, relleno y compactación del suelo, cimentación, construcción de las obras del desarrollo inmobiliario, acarreo de materiales y operación de maquinaria y equipo. Los factores más afectados por estas actividades son el suelo y el paisaje. Los impactos benéficos de esta etapa serán 17, tal como se muestra en la Figura V-2, posteriormente se presenta la descripción de los impactos adversos más importantes.

Consulta Pública

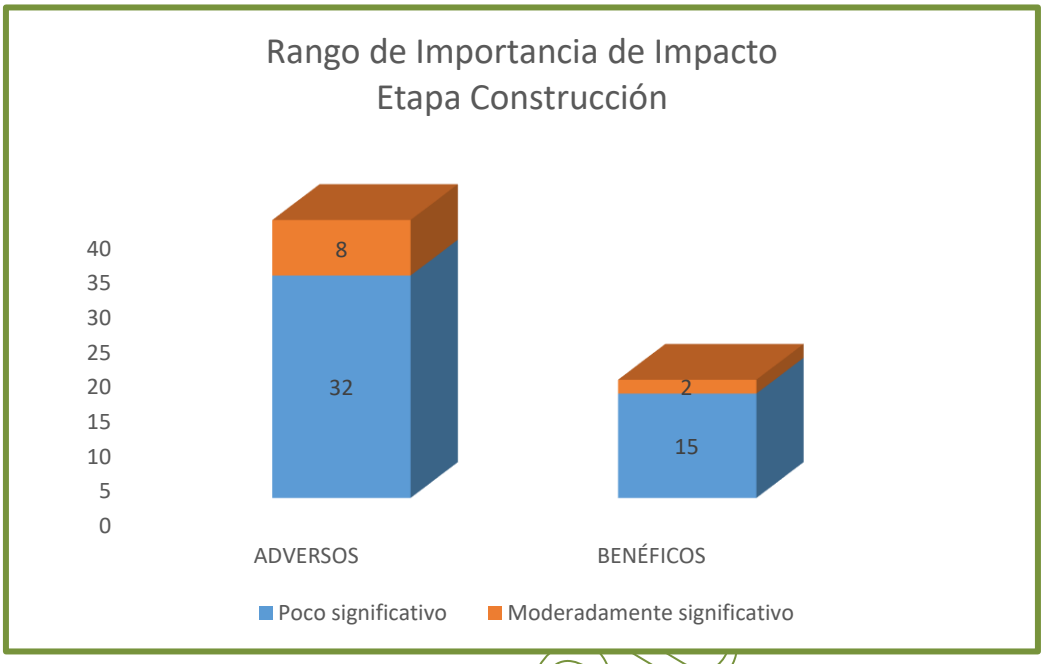


Figura V-2. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Construcción.

Disminución de la calidad del suelo

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas destinadas a las construcciones, por las actividades de excavación, relleno, compactación del suelo y cimentación. En un principio consistirá en alteraciones físicas, aunque posteriormente, una vez que el suelo sea mezclado y quede cubierto por las construcciones, perderá cualidades químicas y biológicas. Este impacto es valorado como moderado y los criterios que más determinan su valor son su persistencia de largo plazo, con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades, actuando sobre un área con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Este es un efecto de poca extensión, además, una vez que se realicen las construcciones existirá sellamiento de las superficies por lo que disminuirá la erosión del suelo. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que el factor que será afectado es uno de los recursos naturales más importantes en el que se llevan a cabo una serie de procesos, teniendo la capacidad de albergar elementos naturales y seres vivos.

Desplazamiento de fauna silvestre

Este impacto será causado por las actividades de excavación, relleno, compactación del suelo, por la operación de la maquinaria y equipo que se encuentre trabajando durante la etapa de construcción, generando que la fauna se desplace hacia zonas mejor conservadas en donde tenga óptimos de sobrevivencia. Este efecto fue valorado como moderadamente significativo, debido a que tendrá una afectación segura y de manera inmediata al ejecutarse las actividades de desmonte, manifestándose de manera puntual con un grado de incidencia media y su recuperación sería sólo parcial. El valor de importancia de este impacto es bajo debido a que se trata de un efecto muy localizado sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con tolerancia a un alto grado de presencia humana.

Pérdida de singularidad en el paisaje

La pérdida de singularidad del paisaje que se presenta en el proyecto, se debe a la ejecución de las actividades de cimentación, ya que las construcciones representan la aparición de objetos nuevos en el escenario, por lo cual este efecto es valorado como moderado debido a su limitada extensión, a que se trata de un efecto con un grado de incidencia medio que aparecerá de manera inmediata al ejecutarse las actividades y con poca posibilidad de volver al estado original después de ser modificado. La importancia de este impacto se debe a su recuperabilidad parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura pasando a consolidar un nuevo paisaje que integra los nuevos elementos.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre el factor aire será provocado por la generación de polvos y ruidos durante las actividades de excavación relleno y compactación del suelo, acarreo de materiales por la operación de maquinaria y equipo dentro del proyecto, así como el tránsito de personal que se encuentre laborando por las diferentes áreas. Este impacto es valorado como moderadamente significativo debido a su baja extensión dentro del terreno y a que se trata de un efecto que aparecerá de manera segura, con un grado de incidencia media, presentándose de manera inmediata. La importancia de este impacto se debe a que se

Consulta Pública

presentará en zonas muy localizadas con respecto a la superficie del SA y puede ser mitigado con la aplicación de medidas.

Disminución de la superficie de captura de agua

Con la ejecución de las actividades de cimentación para la construcción de las obras del proyecto, se afectará la captura de agua dentro de esta superficie, ocasionado por la compactación del suelo, sin embargo, se trata de impacto valorado como moderadamente significativo, presentándose con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se realicen las construcciones, actuando sobre un AP muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

Etapa de operación y mantenimiento

El número de impactos adversos que se pueden producir por la operación del proyecto es de 9, aunque ninguno se valora como crítico ni severo y sólo 5 de ellos se valoran como moderadamente significativos, el resto son compatibles con el medio. Los impactos adversos más importantes se pueden presentar debido al tránsito de las personas por el proyecto que generará impactos sobre los elementos aire, suelo, paisaje, fauna y agua. En la evaluación también se determinó la ocurrencia de 5 impactos benéficos, uno de ellos resulta moderadamente significativo y es provocada por la derrama económica desde el punto de vista empleo que pretende arrojar el proyecto.

Consulta Pública

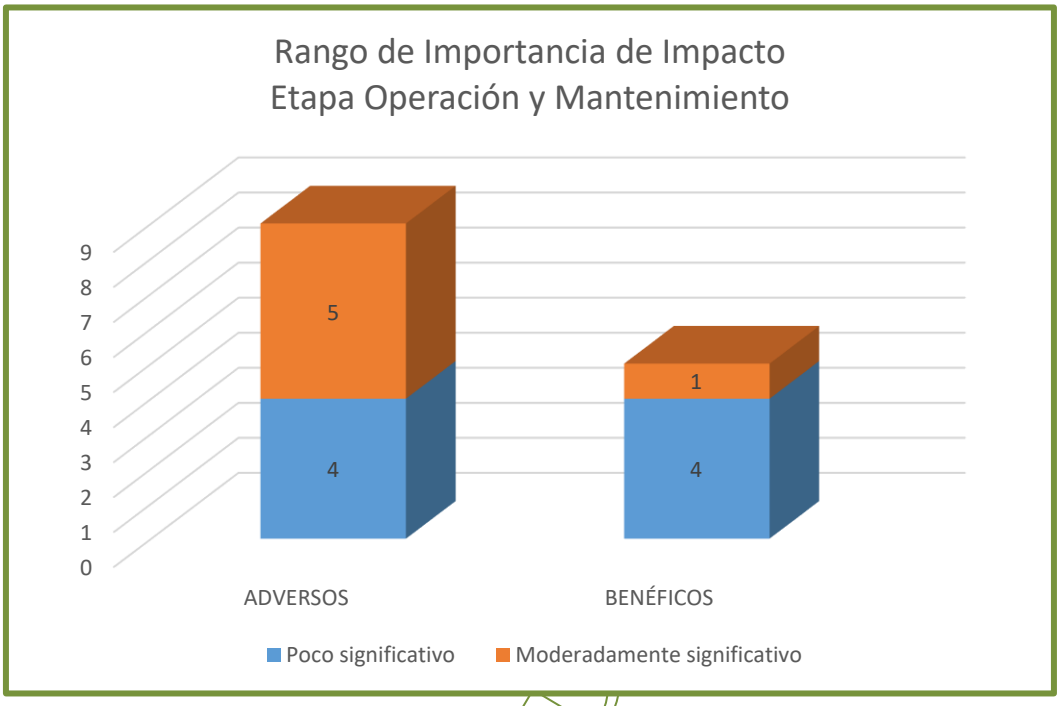


Figura V-3. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Disminución de la calidad del suelo

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas ocupadas por el proyecto, ocasionada por las actividades operativas, siendo la principal el tránsito de personal, lo que generará cambios físicos en la estructura y la perdida de cualidades químicas y biológicas. Este impacto es valorado como moderadamente significativo, siendo los criterios que lo definen su persistencia de largo plazo, el grado de incidencia de acción inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades y la actuación sobre un área con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que se trata de un efecto muy localizado y de poca extensión, considerando que las actividades de sellamiento disminuyen la erosión y los efectos que se pudieran generar sobre el suelo.

Desplazamiento de fauna silvestre

Este impacto será causado por las actividades de transito por el proyecto durante la fase operativa, considerando que aún pudiera existir incidencia de fauna silvestre, por lo que las

Consulta

actividades generarán que la fauna se desplace hacia zonas mejores conservadas en donde tenga óptimos de sobrevivencia. Este efecto fue valorado como moderadamente significativo, debido a que tendrá una afectación segura y de manera inmediata al ejecutarse las actividades de desmonte, manifestándose de manera puntual con un grado de incidencia media y su recuperación sería sólo parcial, ya que podrían mantener nicho en las superficies de áreas de aprovechamiento restringido que contempla el proyecto. El valor de importancia de este impacto es bajo debido a que se trata de un efecto muy localizado sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con tolerancia a un alto grado de presencia humana.

Pérdida de singularidad en el paisaje

El impacto sobre el paisaje consiste en una posible transformación del escenario debido a que las plantas son el elemento más conspicuo en la zona y la eliminación de estas aunada a la aparición de objetos extraños es tan importante como la eliminación de las nativas. Como se mencionó antes, en el SA del proyecto se han ido generando cambios por el crecimiento urbano de la zona por lo que la aparición de elementos extraños es una condición notable que se ha venido presentando desde hace tiempo, lo que determina que el impacto no será de gran importancia. Este efecto es valorado como moderado debido a su limitada extensión, a que se trata de un efecto con un grado de incidencia medio que aparecerá de manera inmediata al ejecutarse las actividades y con poca posibilidad de volver al estado original después de ser modificado. La importancia de este impacto se debe su recuperabilidad parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura pasando a consolidar un nuevo paisaje que integra los nuevos elementos.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre el factor aire será provocado por la generación de polvos y ruidos durante las actividades de transito por las diferentes áreas del proyecto. Este impacto es valorado como moderadamente significativo debido a su baja extensión dentro del terreno y a que se trata de un efecto que aparecerá de manera segura, presentándose con un grado de

Consulta Pública

incidencia media y de manera inmediata. La importancia de este impacto se debe a que se presentará en zonas muy localizadas con respecto a la superficie del SA.

Disminución de la superficie de captura de agua

Con la ejecución de las actividades de operativas dentro del proyecto, se generará un mayor número de actividades y desplazamiento de automóviles por el proyecto, generando mayor grado de compactación del suelo y por ende, menor capacidad del suelo para la retención y modificación de los flujos hidrológicos y la captura de agua, en función de lo anterior, este efecto es valorado como moderadamente significativo, presentándose con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se ejecuten las actividades, actuando sobre un área del proyecto muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

V.4. IMPACTOS RESIDUALES

En el balance de los impactos adversos que este proyecto puede producir, ninguno se valoró como severo o crítico. Los impactos más importantes resultan ser moderados, mientras que la gran mayoría de los impactos adversos son compatibles con el ambiente. Los impactos compatibles representan el 69.14% de los impactos adversos; que además, por su escasa importancia no ponen en riesgo la viabilidad del proyecto.

De los impactos significativos que podría producir este proyecto, que representan 30.86% del total de impactos adversos, cuatro pueden ser mitigados y únicamente uno de ellos, 1% del total, no es factible aplicar medidas de mitigación, por lo que constituyen el grupo de los impactos residuales.

La importancia de dichos impactos está determinada principalmente por la persistencia alta en el sitio y una reversibilidad baja de los cambios inducidos. Sin embargo, se trata de espacios muy localizados y los impactos se efectúan sobre factores ambientales con un alto valor de conservación, dichos efectos son causados por la disminución de cobertura vegetal,

Consulta Pública

reducción de hábitat, pérdida de suelos con limitada aptitud agrícola, disminución en la calidad del paisaje y afectación de la captura de agua y flujos hidrológicos.

Las medidas de prevención y mitigación para los impactos, que representan, dan la posibilidad de evitar o controlar sus efectos, por lo cual se prevé igualmente, que no pondrán en riesgo el funcionamiento del SA y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto.

En consecuencia, los impactos residuales valorados como moderados y significativos tampoco pondrán en riesgo el funcionamiento del SA ni representan obstáculo para la viabilidad del proyecto.

V.5. IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS

Con la intención de identificar la presencia de posibles impactos ambientales acumulativos por el proyecto en el SA se realizó un análisis en este sentido, de dicho análisis se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Los impactos más importantes con el desarrollo del proyecto son: la pérdida de cobertura vegetal y forestal, así como la pérdida de hábitat para las especies de fauna del lugar, disminución de la calidad del suelo y paisaje, impactos para los cuales ya se habían propuesto medidas.

2. De acuerdo a la zona donde se ubica el proyecto, misma que está catalogada como Residencial Turístico, se determina que con el paso de los años toda el área de influencia del predio y áreas aledañas pasarán a integrar y ser parte de áreas urbanas.

3. En términos de superficie el AP ocupa una superficie de 18.347 ha misma que representa el 0.05% de la superficie que ocupa el SA delimitado para el proyecto, la cual es de 33,562.148 ha; de acuerdo con esta relación es poco significativo. Además se prevé que a mediano plazo esta superficie cuente con un mayor desarrollo, producto de actividades similares por el constante crecimiento.

Consulta Pública

V.6. CONCLUSIONES

En conclusión final se puede señalar que, el proyecto propuesto genera impactos ambientales acumulativos, tomando en cuenta que de los impactos determinados los más importantes son la disminución de cobertura vegetal, reducción de hábitat, pérdida de suelos, disminución en la calidad del paisaje y afectación de la captura de agua y flujos hidrológicos, sin embargo, se estima que con la correcta aplicación de las medidas ambientales propuestas en el capítulo VI se podrán prevenir, mitigar y/o compensar estos impactos.

Por otro lado, tomando en consideración que la zona cercana se encuentra en desarrollo y crecimiento se contempla que a mediano plazo en las zonas colindantes se realicen actividades similares a las que se llevarán a cabo con el proyecto, el resto de los impactos que este pudiera generar son prácticamente los mismos que resultaron y fueron evaluados.

Consulta Pública

INDICE

INDICE ..... **i**
INDICE DE TABLAS ..... **vi**
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES **1**
VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS **1**
VI.1.1. Etapa de preparación del sitio 1
VI.1.2. Etapa de construcción 7
VI.1.3. Etapa de operación y mantenimiento 14
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL **18**
VI.2.1. Objetivo general 18
VI.2.2. Objetivos particulares 18
VI.2.3. Alcances 18
VI.2.4. Fichas técnicas para el seguimiento de las medidas propuestas 19
VI.2.4.1. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo 19
VI.2.4.1.1. Factor ambiental que se verá afectado 19
VI.2.4.1.2. Impacto 20
VI.2.4.1.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 20
VI.2.4.1.4. Objetivos 20
VI.2.4.1.5. Metodología 20
VI.2.4.1.6. Indicadores 20
VI.2.4.2. Uso de letrinas portátiles 21
VI.2.4.2.1. Factor ambiental que se verá afectado 21
VI.2.4.2.2. Impacto 21
VI.2.4.2.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 21
VI.2.4.2.4. Objetivos 21
VI.2.4.2.5. Metodología 21
VI.2.4.2.6. Indicadores 22
VI.2.4.3. Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje 22
VI.2.4.3.1. Factor ambiental que se verá afectado 22
VI.2.4.3.2. Impacto 22
VI.2.4.3.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 23
VI.2.4.3.4. Objetivos 23
VI.2.4.3.5. Metodología 23
VI.2.4.3.6. Indicadores 23
VI.2.4.4. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina 24
VI.2.4.4.1. Factor ambiental que se verá afectado 24

Consulta Pública

VI.2.4.4.2. Impacto 24
VI.2.4.4.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 24
VI.2.4.4.4. Objetivos 24
VI.2.4.4.5. Metodología 25
VI.2.4.4.6. Indicadores 25
VI.2.4.5. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo 25
VI.2.4.5.1. Factor ambiental que se verá afectado 26
VI.2.4.5.2. Impacto 26
VI.2.4.5.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 26
VI.2.4.5.4. Objetivos 26
VI.2.4.5.5. Metodología 26
VI.2.4.5.6. Indicadores 27
VI.2.4.6. Inducir a la vegetación para detener la erosión 27
VI.2.4.6.1. Factor ambiental que se verá afectado 28
VI.2.4.6.2. Impacto 28
VI.2.4.6.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 28
VI.2.4.6.4. Objetivos 28
VI.2.4.6.5. Metodología 28
VI.2.4.6.6. Indicadores 29
VI.2.4.7. Ejecutar acciones de rescate y reubicación de flora silvestre 29
VI.2.4.7.1. Factor ambiental que se verá afectado 29
VI.2.4.7.2. Impacto 30
VI.2.4.7.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 30
VI.2.4.7.4. Objetivos 30
VI.2.4.7.5. Metodología 30
VI.2.4.7.6. Indicadores 31
VI.2.4.8. Ejecución de un programa de conservación de suelo y captura de agua 31
VI.2.4.8.1. Factor ambiental que se verá afectado 32
VI.2.4.8.2. Impacto 32
VI.2.4.8.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 32
VI.2.4.8.4. Objetivos 32
VI.2.4.8.5. Metodología 32
VI.2.4.8.6. Indicadores 34
VI.2.4.9. Ejecutar acciones de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre 34
VI.2.4.9.1. Factor ambiental que se verá afectado 34
VI.2.4.9.2. Impacto 34
VI.2.4.9.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 34

Consulta Pública

VI.2.4.9.4. Objetivos 35
VI.2.4.9.5. Metodología 35
VI.2.4.9.6. Indicadores 36
VI.2.4.10. Prohibir la introducción de fauna doméstica 36
VI.2.4.10.1. Factor ambiental que se verá afectado 36
VI.2.4.10.2. Impacto 36
VI.2.4.10.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 37
VI.2.4.10.4. Objetivos 37
VI.2.4.10.5. Metodología 37
VI.2.4.10.6. Indicadores 37
VI.2.4.11. Prohibida la caza furtiva y/o aprovechamiento completo de fauna silvestre 38
VI.2.4.11.1. Factor ambiental que se verá afectado 38
VI.2.4.11.2. Impacto 38
VI.2.4.11.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 38
VI.2.4.11.4. Objetivos 38
VI.2.4.11.5. Metodología 38
VI.2.4.11.6. Indicadores 39
VI.2.4.12. Establecer un reglamento interno 39
VI.2.4.12.1. Factor ambiental que se verá afectado 40
VI.2.4.12.2. Impacto 40
VI.2.4.12.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 40
VI.2.4.12.4. Objetivos 40
VI.2.4.12.5. Metodología 40
VI.2.4.12.6. Indicadores 41
VI.2.4.13. Impartir pláticas a los trabajadores 41
VI.2.4.13.1. Factor ambiental que se verá afectado 41
VI.2.4.13.2. Impacto 41
VI.2.4.13.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 41
VI.2.4.13.4. Objetivos 42
VI.2.4.13.5. Metodología 42
VI.2.4.13.6. Indicadores 43
VI.2.4.14. Humedecer las áreas de trabajo 43
VI.2.4.14.1. Factor ambiental que se verá afectado 43
VI.2.4.14.2. Impacto 43
VI.2.4.14.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 43
VI.2.4.14.4. Objetivos 43
VI.2.4.14.5. Metodología 44
VI.2.4.14.6. Indicadores 44

Consulta Pública

VI.2.4.15. Queda prohibido quemar material vegetal residual 44
VI.2.4.15.1. Factor ambiental que se verá afectado 44
VI.2.4.15.2. Impacto 45
VI.2.4.15.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 45
VI.2.4.15.4. Objetivos 45
VI.2.4.15.5. Metodología 45
VI.2.4.15.6. Indicadores 45
VI.2.4.16. Límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos 45
VI.2.4.16.1. Factor ambiental que se verá afectado 46
VI.2.4.16.2. Impacto 46
VI.2.4.16.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 46
VI.2.4.16.4. Objetivos 46
VI.2.4.16.5. Metodología 46
VI.2.4.16.6. Indicadores 47
VI.2.4.17. Recolección y disposición final de los residuos líquidos 47
VI.2.4.17.1. Factor ambiental que se verá afectado 47
VI.2.4.17.2. Impacto 47
VI.2.4.17.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 48
VI.2.4.17.4. Objetivos 48
VI.2.4.17.5. Metodología 48
VI.2.4.17.6. Indicadores 48
VI.2.4.18. Manejo y disposición final de residuos sólidos (colocación de recipientes de 200 litros) 48
VI.2.4.18.1. Factor ambiental que se verá afectado 49
VI.2.4.18.2. Impacto 49
VI.2.4.18.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 49
VI.2.4.18.4. Objetivos 49
VI.2.4.18.5. Metodología 50
VI.2.4.18.6. Indicadores 52
VI.2.4.19. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción 52
VI.2.4.19.1. Factor ambiental que se verá afectado 53
VI.2.4.19.2. Impacto 53
VI.2.4.19.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 53
VI.2.4.19.4. Objetivos 53
VI.2.4.19.5. Metodología 53
VI.2.4.19.6. Indicadores 54
VI.2.4.20. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos 54

Consulta Pública

VI.2.4.20.1. Factor ambiental que se verá afectado 55
VI.2.4.20.2. Impacto 55
VI.2.4.20.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 55
VI.2.4.20.4. Objetivos 55
VI.2.4.20.5. Metodología 55
VI.2.4.20.6. Indicadores 57
VI.2.4.21. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades 58
VI.2.4.21.1. Factor ambiental que se verá afectado 58
VI.2.4.21.2. Impacto 58
VI.2.4.21.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 58
VI.2.4.21.4. Objetivos 59
VI.2.4.21.5. Metodología 59
VI.2.4.21.6. Indicadores 60
VI.2.4.22. Mantenimiento de maquinaria pesada fuera del AP 60
VI.2.4.22.1. Factor ambiental que se verá afectado 61
VI.2.4.22.2. Impacto 61
VI.2.4.22.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 61
VI.2.4.22.4. Objetivos 61
VI.2.4.22.5. Metodología 61
VI.2.4.22.6. Indicadores 62
VI.2.4.23. Apagar los motores diésel 62
VI.2.4.23.1. Factor ambiental que se verá afectado 63
VI.2.4.23.2. Impacto 63
VI.2.4.23.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 63
VI.2.4.23.4. Objetivos 63
VI.2.4.23.5. Metodología 63
VI.2.4.23.6. Indicadores 64
VI.2.4.24. Definir y establecer horario diurno de trabajo 64
VI.2.4.24.1. Factor ambiental que se verá afectado 64
VI.2.4.24.2. Impacto 64
VI.2.4.24.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 64
VI.2.4.24.4. Objetivos 65
VI.2.4.24.5. Metodología 65
VI.2.4.24.6. Indicadores 65
VI.2.4.25. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades 65
VI.2.4.25.1. Factor ambiental que se verá afectado 66
VI.2.4.25.2. Impacto 66
VI.2.4.25.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 67

Consulta Pública

VI.2.4.25.4. Objetivos 67
VI.2.4.25.5. Metodología 67
VI.2.4.25.6. Indicadores 67
VI.3. INDICADORES DE GEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS 68
VI.3.1. Seguimiento y monitoreo 68
VI.3.2. Indicadores de éxito 71
VI.3.3. Evaluación de la funcionalidad de las medidas 72
VI.3.4. Verificación y acciones correctivas 72
VI.3.5. Cronograma de actividades del programa de vigilancia ambiental 73

INDICE DE TABLAS

Tabla VI-1. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de preparación del sitio. 2
Tabla VI-2. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de construcción. 8
Tabla VI-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento. 15
Tabla VI-4. Tipos de residuos generados y su clasificación. 51
Tabla VI-5. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de preparación del sitio. 69
Tabla VI-6. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de construcción. 70
Tabla VI-7. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de operación y mantenimiento. 71
Tabla VI-8. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental. 73

Consulta Pública

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

En este capítulo se describen las medidas preventivas y de mitigación para los impactos ambientales descritos en el capítulo anterior. Se establecen las medidas a tomar respecto a cada componente ambiental impactado en cada una de las etapas del proyecto. Uno de los aspectos más importantes a destacar es que desde la planeación se buscó producir el menor impacto ambiental posible, atendiendo al interés por conservar parte de la vegetación nativa de la zona y a la experiencia de proyectos que se han desarrollado en áreas similares. Es por ello que desde la planeación del proyecto se han considerado medidas preventivas para evitar o en su caso minimizar los impactos que el proyecto pudiera ocasionar, tomando como última instancia las medidas de mitigación y/o compensación para los impactos que no pudieran evitarse.

VI.1.1. Etapa de preparación del sitio

Los impactos adversos más importantes que se identificaron para esta etapa del proyecto fueron significativos y moderadamente significativos. De los doce impactos importantes sólo uno no es factible de ser mitigado. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante la etapa de preparación del sitio, para cada uno de los recursos naturales.

Consulta Pública

Tabla VI-1. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de preparación del sitio.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
Desmonte	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Efectuar riegos frecuentes en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar la erosión del suelo.	Mitigación	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 20 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Prevención	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			En la medida de lo posible programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
			Ejecutar las actividades de desmonte de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos de erosión del suelo.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
			Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmonte.	Prevención	Previo, durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			Inducir vegetación en las áreas que no se construyan para detener la erosión, específicamente en las zonas que no se vayan a utilizar con construcciones permanentes.	Mitigación	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
			La ejecución de un programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre, así como otro de obras de conservación de suelo y captura de agua, en una superficie de 3.00 ha, de manera que se permita recobrar cobertura vegetal, como medida de restauración de las áreas donde no se vaya a construir obra permanente (áreas de uso común).	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
Desmonte	Flora	Reducción en la abundancia de vegetación	Ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre en una superficie de 3.00 ha, como medida de mitigación de los impactos a generarse en el recurso flora, en las áreas de uso común del proyecto.	Mitigación	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			Quedará prohibida la quema de material vegetal residual, así como el uso de herbicidas o productos químicos como métodos de eliminación de cobertura vegetal.	Prevención	Durante la ejecución de las actividades de desmonte.
Preparación del sitio	Fauna	Disminución de la calidad del hábitat para fauna	Se ejecutará un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre en una superficie de 3.00 ha, previo y durante la ejecución de los trabajos de cambio de uso de suelo.	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se deberá hacer del conocimiento del personal involucrado en las actividades, que está prohibida la introducción de fauna doméstica ya que le genera competencia a la fauna silvestre.	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto.

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
		Desplazamiento de fauna	Se deberán realizar las actividades de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y para evitar la mortalidad incidental de animales.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
			Se prohibirán actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el proyecto.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
			Se establecerá un reglamento interno de trabajo donde se establecerán los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.	Prevención	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se identifique durante estas actividades; así como técnicas de ahuyentamiento y manejo de fauna silvestre para protección de la fauna silvestre y del mismo trabajador.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
Preparación del sitio	Aire	Disminución en la calidad del aire por la generación de polvos	Se procurará mantener siempre húmedas las áreas donde se trabajó para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
			Quedará prohibida la quema de material residual de las actividades preparativas.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
			Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 20 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Prevención	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
Preparación del sitio	Agua	Afectación a la calidad y flujos de agua para la captura	La ejecución de un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, así como otro de obras de conservación de suelo y captura de agua, lo que permitirá recobrar cobertura vegetal en las áreas de uso común que se conformen con la construcción del proyecto, así como para mitigar la disminución de la captura de agua al subsuelo.	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Realizar el manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades preparativas del sitio.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
Preparación del sitio	Paisaje	Afectación a la calidad paisajística	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.	Mitigación	Previo y durante las actividades de construcción
			Se colocarán recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto.

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
			disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.		

Consulta Pública

VI.1.2. Etapa de construcción

Durante la etapa de construcción, de la totalidad de los impactos adversos identificados que resultan ser importantes (moderados), solamente dos no son factibles de ser minimizados. Los factores más afectados son el suelo y la fauna. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante la etapa de construcción.

Consulta Pública

Tabla VI-2. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de construcción.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
Construcción de las obras	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Antes de iniciar se deberá retirar la capa de suelo fértil y ubicarlo en sitios donde pueda ser utilizado o donde contribuya a mejorar el hábitat.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
			Se colocarán recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Mitigación	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 20 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Mitigación	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de construcción.	Mitigación	Previo y durante las actividades de construcción.
			Recolectar los materiales y cualquier tipo de residuo y colocarlos en el relleno sanitario más cercano.	Mitigación	Durante las actividades de construcción.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.	Prevención	Previo y durante las actividades de construcción.

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
Construcción de las obras	Fauna	Desplazamiento de fauna	Se ejecutarán acciones de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, previo y durante la ejecución de los trabajos de construcción.	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se deberá hacer del conocimiento del personal involucrado en las actividades de construcción, que está prohibida la introducción de fauna doméstica ya que le genera competencia a la fauna silvestre.	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se deberán realizar las actividades de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y para evitar la mortalidad incidental de animales.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
			Se prohibirán actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el proyecto.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
			Se establecerá un reglamento interno de trabajo donde se establecerán los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.	Prevención	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de construcción sobre la importancia y respeto a la fauna que se identifique	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
			durante estas actividades; así como técnicas de manejo para protección de la fauna silvestre y del mismo trabajador.		
Construcción de las obras	Aire	Disminución en la calidad del aire	Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Mitigación	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diésel cuando los equipos no estén activos. Del mismo modo, para los camiones de transporte de cualquier tipo de material, será necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera para cargar o descargar sean mayores a 5 minutos.	Mitigación	Previo y durante las actividades de construcción.
			Los vehículos encargados del transporte de materiales pétreos deberán estar cubiertos siempre con lonas para evitar la dispersión de polvos.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
			Se establecerá horario de actividades diurno para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.	Prevención	Previo y durante las actividades de construcción.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Prevención	Previo y durante las actividades de construcción.

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
			Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 20 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Prevención	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Prevención	Previo y durante las actividades de construcción.
Construcción de las obras	Agua	Disminución de la calidad y flujos para la captura de agua	Establecimiento de áreas comunes, mediante la ejecución de un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, así como un programa de obras de conservación de suelo y captura de agua, que permita recobrar cobertura vegetal en áreas del proyecto y con ello se genere una mayor captura de agua.	Mitigación	Durante las actividades de construcción.
			Realizar el manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades del proyecto.	Mitigación	Durante las actividades de construcción.
Construcción de las obras	Paisaje	Disminución en la calidad del paisaje	Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Mitigación	Previo y durante las actividades de construcción.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Prevención	Previo y durante las actividades de construcción.

Consultoría

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
			Se colocarán recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Mitigación	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 20 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Prevención	Previo y durante las actividades de construcción.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.	Prevención	Previo y durante las actividades de construcción.
Limpieza final del área	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.	Mitigación	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	Mitigación	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de construcción.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
Limpieza final del área	Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.	Mitigación	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	Mitigación	Previo y durante las actividades de construcción.

Consulta Pública

VI.1.3. Etapa de operación y mantenimiento

Dos de los impactos adversos más importantes que se pueden producir en la etapa de operación y mantenimiento, valorados como moderados, son mitigables. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación para cada uno de ellos por cada indicador ambiental.

Consulta Pública

Tabla VI-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
Operación vial	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 20 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que aún se encuentre trabajando dentro del proyecto.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
			Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la operación.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
Operación vial	Fauna	Desplazamiento de fauna	Se prohibirán actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el proyecto.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
			Se establecerá un reglamento interno de trabajo donde se considerarán los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
Operación vial	Aire	Disminución en la calidad del aire	Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
			Se colocarán contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
			orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.		
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de ejecutar las actividades del proyecto sobre la importancia y respeto a la fauna que se localice durante estas actividades.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
Mantenimiento	Aire	Disminución en la calidad del aire	Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
Mantenimiento	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Se colocarán contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
			Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 20 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
			Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de construcción.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
			No se permitirán actividades de mantenimiento de maquinaria pesada ni de vehículos relacionados con el proyecto dentro del área de este último.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
			Se recolectarán todos los materiales sobrantes para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.

Consulta Pública

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se presenta un Programa de Vigilancia Ambiental como complemento y parte de las medidas ambientales propuestas, con la finalidad de dar seguimiento y mantener vigilancia sobre las medidas propuestas durante las etapas de preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento del proyecto.

VI.2.1. Objetivo general

Mediante este programa se pretende establecer los principios, responsabilidades, calendario de ejecución y procedimientos para ejercer la Vigilancia Ambiental de los compromisos ambientales del proyecto "Rancho El Mezquital Surf Resort" durante sus etapas de preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento, con la finalidad de obtener una mejora continua en los compromisos ambientales de la promovente.

VI.2.2. Objetivos particulares

- Establecer las bases de las metodologías necesarias para la aplicación y cumplimiento de medidas y condicionantes ambientales.
- Proponer indicadores de desempeño ambiental idóneos para la medición del grado de éxito de las medidas y condicionantes ambientales.
- Establecer el periodo de ejecución de los procedimientos operativos y su temporalidad, así como, designar personal responsable.

VI.2.3. Alcances

Este Programa se aplicará en todas las áreas de trabajo del proyecto "Rancho El Mezquital Surf Resort", contemplando la totalidad de las superficies del Desarrollo turístico.

Con base en las medidas propuestas en el apartado VI.1 los resultados que arroje este

Consulta Pública

programa a través de los indicadores de seguimiento y/o monitoreo, permitirán determinar cuando los niveles de los impactos ambientales se acerquen a un nivel crítico no deseado, además de, conocer la eficacia de las medidas de prevención y mitigación para realizar adecuaciones, ajustes o modificaciones a las mismas para los impactos ambientales no previstos y los responsables de la ejecución de las medidas.

VI.2.4. Fichas técnicas para el seguimiento de las medidas propuestas

Las medidas ambientales son todas aquellas acciones o actividades que se proponen en beneficio del ambiente, de tal forma que las medidas pueden ser de diferentes tipos. Para el presente programa nos enfocaremos en las medidas preventivas y medidas de mitigación y/o compensación, que se ejecutarán previo y durante cada una de las etapas que se desarrollen dentro del proyecto.

Dichas medidas se presentan tomando en cuenta los impactos que son generados con el desarrollo del proyecto, de igual forma, considerando que algunas de las medidas que se proponen en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento) son repetitivas, a continuación se presenta la forma de seguimiento, especificando que factores serán atendidos y las etapas en que se ejecutarán.

VI.2.4.1. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo

Como medida de mitigación, al iniciar un trabajo en campo, sobre todo tratándose de fases preparativas del sitio para la construcción, es necesario humedecer algunas áreas de trabajo para evitar la generación de polvos, esto como medida de mitigación para evitar que la calidad del aire disminuya por la generación y dispersión de polvos; dicha actividad se realizará las veces que sean necesarias.

VI.2.4.1.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo

VI.2.4.1.2. Impacto

- Disminución de la calidad del suelo

VI.2.4.1.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio

VI.2.4.1.4. Objetivos

- Contratar una empresa para que constantemente acuda a realizar riegos al área de trabajo para humedecer dicha área.
- Contar con una toma de agua, por si fuera necesario realizar riegos de áreas pequeñas en específico.

VI.2.4.1.5. Metodología

Una vez delimitada el área de trabajo, se inician los trabajos de remoción de suelo, con lo que se generan polvos, y con ellos se contamina el aire, por ello es necesario humedecer el área de trabajo y tal acción se realizará de la manera siguiente:

1. Rentar una pipa para realizar los riegos en el AP, de acuerdo a lo necesario.
2. Contar con un depósito de agua con capacidad de 5,000 litros para regar áreas pequeñas.

VI.2.4.1.6. Indicadores

Los indicadores que nos ayudarán a medir la aplicación de tal medida, son los siguientes:

1. Registro de cada riego que se aplique al área de trabajo.
2. Evidencia fotográfica.

Consulta Pública

VI.2.4.2. Uso de letrinas portátiles

Durante las actividades de las diferentes etapas del proyecto se requerirá tener personal trabajando, por lo que se deberá instalar letrinas portátiles, como medida de prevención, se colocarán una letrina por cada 20 trabajadores, esto con la finalidad de evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en los trabajos del proyecto y de esa manera evitar se contamine el suelo y el aire o el paisaje.

VI.2.4.2.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo
- Aire
- Paisaje

VI.2.4.2.2. Impacto

- Disminución de la calidad del suelo, del aire y del paisaje

VI.2.4.2.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento

VI.2.4.2.4. Objetivos

- Se instalará 1 letrina portátil por cada 20 trabajadores que se encuentren trabajando en el AP.
- Se retirará de manera periódica los residuos de las letrinas con la finalidad de evitar malos olores, concentración de fauna nociva y contaminación del suelo y aire.

VI.2.4.2.5. Metodología

La metodología para dar cumplimiento a esta medida será la siguiente:

Consulta Pública

1. Se contratará una empresa para la renta de las letrinas portátiles.
2. La empresa contratada será quien se encargue de la instalación y mantenimiento de estas.
3. Se llevará un control sobre el tiempo de permanencia de las letrinas.
4. Se tomará evidencia fotográfica.

VI.2.4.2.6. Indicadores

Los indicadores para medir el cumplimiento y eficiencia de esta medida serán:

1. Los registros de entrada y salida de letrinas por semana.
2. Número de letrinas instaladas.
3. Número de empleados contratados.

VI.2.4.3. Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje

Todas las actividades de la etapa de preparación del sitio se encuentran calendarizadas en un programa de trabajo, el cual nos sirve para saber el orden de dichas actividades y el tiempo que se llevará cada una de ellas. Una vez recibidas las autorizaciones correspondientes se hace una revisión y ajuste del programa de trabajo, de modo que se dé inicio a las actividades preparativas en época de estiaje para evitar la erosión hídrica, lo anterior como medida de prevención.

VI.2.4.3.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo

VI.2.4.3.2. Impacto

- Disminución de la calidad del suelo

Consulta Pública

VI.2.4.3.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio

VI.2.4.3.4. Objetivos

- Hacer los ajustes necesarios al programa de trabajo de manera que las actividades de despalme y nivelación se realicen en la época de estiaje.
- Reducir y minimizar los impactos en los factores ambientales iniciando las actividades en la época sugerida.
- Llevar orden y control en la ejecución de actividades y asegurarse de hacerlo en la época sugerida.

VI.2.4.3.5. Metodología

La manera en que se dará cumplimiento y se desarrollará la presente medida es:

1. Hacer los ajustes necesarios al programa de trabajo, de tal manera que se asegure que todas o al menos la mayoría de las actividades se ejecutarán en la época de estiaje.
2. Respetar la temporalidad establecida en el programa de trabajo.
3. Cuando por algún factor externo, se tenga que hacer alguna pausa en la ejecución de las actividades, se iniciarán lo más pronto posible para llevar a cabo todas ellas dentro de la época sugerida.

VI.2.4.3.6. Indicadores

Los indicadores que nos ayudarán a dar seguimiento y al mismo tiempo evaluar la eficacia de la medida propuesta son los siguientes:

1. Presencia nula de erosión hídrica.

Consulta Pública

2. Registro cronológico sobre las actividades realizadas.

3. Evidencia fotográfica de las actividades.

VI.2.4.4. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina

Como medida de prevención, todas las actividades de la etapa de preparación del sitio y construcción se ejecutarán de manera paulatina con la finalidad de disminuir el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos de erosión hídrica, así como permitir el desplazamiento de la fauna silvestre que se desarrolle dentro de la superficie donde se pretenden ejecutar las actividades. La ejecución gradual de las actividades permite llevar más orden y control sobre las actividades a realizar y prevenir, minimizar o bien mitigar los impactos en la mayoría de los factores ambientales.

VI.2.4.4.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo
- Fauna

VI.2.4.4.2. Impacto

- Disminución de la calidad del suelo
- Desplazamiento de fauna

VI.2.4.4.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y construcción

VI.2.4.4.4. Objetivos

- Establecer un cronograma de trabajo de tal manera que sea paulatina la ejecución de las actividades.

Consulta Pública

- Reducir y minimizar los impactos en los factores ambientales con la ejecución paulatina de las actividades.

- Llevar orden y control en la ejecución de actividades.

VI.2.4.4.5. Metodología

La manera en que se dará cumplimiento y se desarrollará la presente medida es:

1. Establecer el cronograma de trabajo de tal manera que la ejecución de las actividades sea paulatina.

2. Respetar la temporalidad establecida en el cronograma de trabajo.

3. Cuando por algún factor externo, se tenga que hacer alguna pausa en la ejecución de las actividades, se evitará hacer varias actividades al mismo tiempo y continuar con la ejecución paulatina de las actividades.

VI.2.4.4.6. Indicadores

Los indicadores que nos ayudaran a dar seguimiento y al mismo tiempo evaluar la eficacia de la medida propuesta son los siguientes:

1. Presencia nula de erosión hídrica.

2. Registro cronológico sobre las actividades realizadas.

3. Evidencia fotográfica de las actividades.

4. Presencia nula de incidentes con ejemplares de fauna silvestre.

VI.2.4.5. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo

Como medida preventiva y con la intención de prevenir y evitar contaminación del suelo por medio del vertido de sustancias contaminantes, durante las actividades del proyecto,

Consulta Pública

será indispensable dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen; el cual se llevará a cabo en los talleres autorizados fuera del predio, de manera semestral o según se requiera.

VI.2.4.5.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo
- Aire
- Paisaje

VI.2.4.5.2. Impacto

- Disminución de la calidad del suelo, del aire y del paisaje

VI.2.4.5.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento

VI.2.4.5.4. Objetivos

- Dar mantenimiento a la maquinaria y equipo en las instalaciones de los talleres autorizados.
- Monitorear que la maquinaria y equipo no presenten fallas, fugas o derrames de sustancias contaminantes.
- Atender inmediatamente cualquier falla, fuga o derrame de sustancias contaminantes y/o cualquier suceso que se presente en la maquinaria y equipos de trabajo.

VI.2.4.5.5. Metodología

La forma en que se dará cumplimiento a la medida propuesta es:

Consulta Pública

1. Se contratará un taller establecido para dar mantenimiento a la maquinaria y equipos de trabajo que se utilicen durante la ejecución del proyecto.

2. Se establecerá la periodicidad para el mantenimiento de maquinaria y equipos.

3. El taller autorizado tendrá como prioridad atender la maquinaria y equipos que se utilicen en la ejecución del proyecto.

4. Cuando por alguna razón alguno de los equipos o maquinaria presente alguna falla, fuga, derrame o cualquier situación serán llevados de inmediato al taller autorizado para su revisión y reparación.

VI.2.4.5.6. Indicadores

Los indicadores que reflejarán el cumplimiento de dicha medida serán los siguientes:

1. Número de mantenimientos de la maquinaria y equipos de trabajo.

2. Registros de entrada y salida de la maquinaria y equipos de trabajo del taller autorizado.

3. Número de sucesos imprevistos en la maquinaria y equipos de trabajo.

4. Registro de los imprevistos presentados.

VI.2.4.6. Inducir a la vegetación para detener la erosión

Como medida de mitigación, durante la etapa de preparación del suelo es sumamente importante delimitar las áreas de trabajo y sobre todo aquellas áreas en las que se hará la construcción, con la finalidad de prevenir y evitar impactos y daños en aquellas áreas que no tendrán construcción, esta acción permite inducir vegetación en las áreas que no se construyan para detener la erosión, específicamente en las zonas que no se vayan a utilizar con construcciones permanentes o áreas comunes del proyecto.

Consulta Pública

VI.2.4.6.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo

VI.2.4.6.2. Impacto

- Disminución de la calidad del suelo por efecto de la remoción de vegetación.

VI.2.4.6.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio

VI.2.4.6.4. Objetivos

- Delimitar y marcar el área de trabajo con materiales visibles a simple vista.
- Evitar en la medida de lo posible daños en áreas ajenas a la delimitada para trabajo.
- Vigilar que se trabaje dentro del área delimitada.

VI.2.4.6.5. Metodología

Para llevar a cabo la delimitación del área de trabajo se requerirá de algunos materiales, específicamente cinta fluorescente, tijeras, barra y algunos postes y se realizará de la siguiente manera:

1. Con apoyo de un GPS de ubicaran las coordenadas geográficas, definidas para el área de construcción del proyecto.
2. Se realizarán hoyos en el suelo para colocar postes en los vértices del área señalada.
3. Se colocará la cinta fluorescente de tal manera que permanezca visible para los trabajadores.

Consulta Pública

VI.2.4.6.6. Indicadores

Los indicadores que nos permitirán evaluar periódicamente esta medida será:

1. Evidencia fotográfica durante la delimitación del área.
2. Evidencia fotográfica de nueva vegetación.
3. Evidencia fotográfica de manera mensual, donde se aprecie la cinta colocada.

VI.2.4.7. Ejecutar acciones de rescate y reubicación de flora silvestre

Como medida de mitigación, es de suma importancia llevar a cabo actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, lo ideal es que dichas actividades se realicen previo al desmonte con la finalidad de poder rescatar, las especies y ejemplares propuestos, especies que son seleccionadas en función de su importancia ecológica entre otros factores.

El llevar a cabo actividades de rescate y reubicación de flora silvestre contribuye a compensar la reducción en su abundancia, además de que mitiga los impactos a generarse en el recurso fauna silvestre en las áreas de donación del proyecto, al incrementar la superficie con cobertura vegetal y/o forestal que podrá ser utilizada como hábitat de la fauna, así mismo mitiga la pérdida de la calidad paisajística, y se favorece la conservación de las poblaciones de especies de flora, así como los recursos naturales en general.

Dentro del proyecto se contempla ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, en una superficie de 3.00 ha, de manera que se permita recobrar cobertura vegetal en las áreas de uso común del proyecto.

VI.2.4.7.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo
- Flora

Consulta pública

- Agua

VI.2.4.7.2. Impacto

- Disminución de la calidad del suelo por efecto de la remoción de vegetación.
- Reducción en la abundancia de vegetación.
- Disminución de la infiltración del agua.

VI.2.4.7.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio

VI.2.4.7.4. Objetivos

- Llevar a cabo las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre previo a las actividades de desmonte.
- Establecer una bitácora y sistema de monitoreo para la flora silvestre rescatada.

VI.2.4.7.5. Metodología

Para dar cumplimiento a esta medida será necesario realizar algunas actividades, a continuación se presentan los pasos a seguir:

1. Se delimitan las áreas a desmontar, para identificar claramente el área de rescate de flora.
2. Se realiza un deshierbe manual selectivo para facilitar la identificación y ubicación de los individuos a rescatar.
3. Se identifican y señalizan con cinta fluorescente los individuos a rescatar.
4. Previo a los pasos anteriores se identifica y selecciona un área para reubicar los ejemplares rescatados.

Consulta Pública

5. Se realiza la preparación del sitio donde se reubicaran los ejemplares rescatados (limpieza, deshierbe y apertura de cepas).

6. Ya que el sitio esté preparado se extraen los individuos.

7. Posteriormente se realiza el transporte en vehículos tipo pick up y carretillas, hasta el lugar de reubicación.

8. Enseguida se realiza la reubicación, misma que consiste en plantar los ejemplares en el sitio seleccionado.

9. Al final de dichas actividades, por lo general 3 meses después se propone realizar el monitoreo de sobrevivencia de las especies reubicadas.

10. Se registran en bitácoras los ejemplares rescatados de cada especie.

11. Se contará con una memoria fotográfica que sustente y respalde las actividades realizadas.

VI.2.4.7.6. Indicadores

Los indicadores para medir el cumplimiento y eficiencia de esta medida serán:

1. Número de individuos rescatados, colectados y reubicados

2. Contar con el 80% de sobrevivencia de la flora silvestre rescatada.

VI.2.4.8. Ejecución de un programa de conservación de suelo y captura de agua

Como medida de mitigación y/o compensación dentro del proyecto se contempla la ejecución de un Programa de conservación de suelo y captura de agua, el cual tiene como objetivo realizar obras y/o actividades que contribuyan a prevenir y mitigar la degradación del suelo, así como, a recuperar y conservar el mismo, además, contribuir a la captura de agua e infiltración de agua.

Consulta Pública

VI.2.4.8.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo
- Agua

VI.2.4.8.2. Impacto

- Reducción en la captura de agua y pérdida de suelo

VI.2.4.8.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio

VI.2.4.8.4. Objetivos

- Definir las estrategias a utilizar para llevar a cabo la ejecución de un programa de conservación de suelo y captura de agua, en una superficie de 3.00 ha, como medida de mitigación y/o compensación por el cambio de uso de suelo dentro del proyecto.
- Definir las superficies aledañas a las superficies de cambio de uso de suelo con mayor grado de degradación para la construcción de obras de restauración (presas de ramas) que contribuyan a la retención de suelo.
- Establecer los indicadores que permitan dar el seguimiento adecuado a cada una de las actividades realizadas y asegurar la eficiencia de las obras consideradas en el programa.

VI.2.4.8.5. Metodología

Dentro del programa se plantea cordones de material muerto, en una superficie de 3.00 ha, a razón de 5 cordones de 100 m lineales, con separación de 20 m entre líneas de

Consulta Pública

cordones por ha, con la finalidad de mitigar y/o compensar la pérdida del suelo provocada por el desarrollo del proyecto.

Las obras consisten en formar cordones a nivel, de material vegetal muerto resultante de las actividades propias del cambio de uso de suelo. El acomodo de estos materiales proporciona protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo, lo que favorece la regeneración natural.

Procedimiento de construcción:

1. El espaciamiento entre cordones de material vegetal acomodado, se puede realizar utilizando el criterio de terrazas eligiendo un espaciamiento a criterio, dependiendo de la pendiente, el escurrimiento, la erosión, la cantidad de material disponible.

2. Se traza la curva de nivel guía que servirá de base para acordonar el material.

3. Se acordona el material procúrando que las líneas estén a nivel.

4. Se asienta el material al suelo, podando las ramas y seccionando los troncos más grandes, de tal suerte que el cordón no quede más alto de un metro.

5. Se acordona el material restante en franjas paralelas a la curva de nivel guía, de acuerdo con la distancia previamente establecida.

6. La longitud máxima de los cordones es de 50 metros y a esta distancia se debe seccionar de 3 a 4 metros, es decir, dejar sin material acordonado 3 o 4 metros y después continuar la otra sección.

7. Cuando el acordonamiento cruce una cárcava o un arroyo, es conveniente colocar una presa de morillos o colocar los troncos más gruesos en la cárcava o arroyo.

Consulta Pública

VI.2.4.8.6. Indicadores

1. Capacidad de retención que tendrán las obras implementadas dentro del proyecto, mismas que, se monitorearán periódicamente para verificar que realmente están cumpliendo con su función.

2. Capacidad de la obra para captura de agua e infiltración al subsuelo.

VI.2.4.9. Ejecutar acciones de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre

Como medida de mitigación, es de suma importancia llevar a cabo actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, por lo que el proyecto contempla ejecutar un programa que incluye dichas actividades a ejecutarse en una superficie de 3.00 ha, lo ideal es que dichas actividades se realicen previo al inicio de las actividades. El llevar a cabo actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre contribuye a compensar la reducción en la abundancia de fauna silvestre, disminuyendo los impactos ocasionados sobre la existente en el SA del proyecto y favorece la conservación de las poblaciones de esta misma, así como los recursos naturales en general.

VI.2.4.9.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Fauna

VI.2.4.9.2. Impacto

- Disminución en la calidad de hábitat para fauna.
- Desplazamiento de fauna

VI.2.4.9.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y construcción

Consulta Pública

VI.2.4.9.4. Objetivos

- Llevar a cabo ahuyentamiento, captura y/o translocación de la fauna silvestre previo a las actividades de preparación del sitio.
- Establecer una bitácora y sistema de monitoreo para la fauna silvestre rescatada.

VI.2.4.9.5. Metodología

Para llevar a cabo dicha medida se seguirán los siguientes pasos:

1. Actividad de ahuyentamiento. Se establecerán acciones de ahuyentamiento de fauna, propiciando el desplazamiento de los animales silvestres ubicados en las zonas del AP hacia sitios de mayor calidad ambiental. En caso de que después de las acciones de ahuyentamiento se registre todavía la presencia de fauna silvestre en el AP, ésta será capturada para su posterior liberación. Esta última actividad se realizará para el grupo de los reptiles y mamíferos, siempre que se identifiquen especímenes de este último grupo en el AP.
2. Captura y/o translocación de fauna silvestre. Las técnicas y métodos seleccionados para la captura y reubicación de especies durante la implementación del presente programa, fueron elegidas por considerarse seguras para los animales y sus manejadores.

Grupo de fauna	Técnica	Descripción
Aves	Se realizarán actividades de ahuyentamiento	Utilizando técnicas por medio de ruido se ahuyentarán las aves previo a las actividades de preparación del sitio.
Mamíferos pequeños (marsupiales pequeños, ratones y ratas)	Captura indirecta, por medio de trampas tipo Sherman	Se capturaran por medio de trampas tipo jaulas, especiales para fauna de porte pequeño, las cuales pueden ser cerradas o bien semiabiertas (material tipo malla).

Consulta Pública

Grupo de fauna	Técnica	Descripción
Reptiles	Captura directa	Se capturarán directamente con la mano, salvo en caso de especies tóxicas o venenosas, en tales casos se utilizaran pinzas o ganchos herpetológicos.

3. Se llevará una bitácora de registro de los ejemplares rescatados.
4. Se contará con una memoria fotográfica, que sustente y respalde las actividades realizadas.

VI.2.4.9.6. Indicadores

Los indicadores para medir el cumplimiento y eficiencia de esta medida serán:

1. Número de individuos rescatados y reubicados.
2. Contar con el 80% de sobrevivencia de la fauna silvestre rescatada.

VI.2.4.10. Prohibir la introducción de fauna doméstica

Como medida de mitigación, durante la etapa de preparación del sitio y construcción quedará prohibida la introducción de fauna doméstica, como medida de mitigación, debido a que le genera competencia a la fauna nativa y puede provocar su desplazamiento o desaparición, según sea el caso.

VI.2.4.10.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Fauna

VI.2.4.10.2. Impacto

- Disminución en la calidad de hábitat para fauna
- Desplazamiento de fauna

Consulta Pública

VI.2.4.10.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y construcción

VI.2.4.10.4. Objetivos

- Prohibir la entrada de fauna doméstica.
- Prohibir y evitar el saqueo de fauna silvestre.
- Prohibido maltratar y/o cazar fauna silvestre.

VI.2.4.10.5. Metodología

A continuación se describe de qué manera se dará atención a la medida propuesta:

- Desde la contratación de los empleados se determinará la prohibición de la entrada da fauna doméstica.
- Cuando algún trabajador asista con fauna doméstica se le limitará la entrada.
- Cuando por alguna razón se acerque o presente fauna doméstica al área de trabajo, se ahuyentará o bien se hablará a servicios municipales al área de control y atención de fauna doméstica.

VI.2.4.10.6. Indicadores

Los indicadores que nos ayudarán a dar seguimiento y atención al cumplimiento de la medida propuesta, son los siguientes:

1. Registro y control diario de presencia de fauna doméstica.
2. Registro y control sobre atención de servicios municipales para controlar fauna doméstica.

Consulta Pública

3. Número de casos en que se limitó el acceso a trabajadores por acudir con fauna doméstica.

VI.2.4.11. Prohibida la caza furtiva y/o aprovechamiento completo de fauna silvestre

Durante la etapa de preparación del sitio es posible que algún ejemplar de fauna silvestre se acerque al AP o que por accidente llegue al lugar, se deberá evitar cazarlo y/o capturarlo para quedarse con él, de darse el caso, se deberá notificar al supervisor ambiental para que de indicaciones de lo que se debe hacer; quedará estrictamente prohibida la caza furtiva y/o aprovechamiento completo tanto en el área de trabajo como en las aledañas, como medida preventiva.

VI.2.4.11.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Fauna

VI.2.4.11.2. Impacto

- Desplazamiento de fauna

VI.2.4.11.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento

VI.2.4.11.4. Objetivos

- Evitar la caza furtiva y/o aprovechamiento completo de la fauna.
- Sancionar a los trabajadores que cometan alguna falta en contra de la fauna silvestre.

VI.2.4.11.5. Metodología

Para dar cumplimiento de la medida propuesta se seguirán los siguientes pasos:

Consulta Pública

1. Desde la contratación de los trabajadores, quedará establecido que queda prohibida la caza furtiva y/o aprovechamiento completo, partes derivados de la fauna silvestre tanto en el AP como en las áreas aledañas.

2. Aquel trabajador que no cumpla con la medida establecida, será sancionado.

3. Cuando se detecte fauna silvestre en el área de trabajo, se le avisará inmediatamente al supervisor ambiental, para recibir indicaciones sobre cómo manejar la situación.

VI.2.4.11.6. Indicadores

Para cumplimiento y evaluación de esta medida será necesario apoyarse en los siguientes indicadores de seguimiento:

1. Registro del número de situaciones de caza furtiva y/o aprovechamiento de fauna.

2. Número de animales que se presentaron en el AP y forma en que se atendieron los sucesos.

VI.2.4.12. Establecer un reglamento interno

Como medida preventiva y con la finalidad de actuar de la mejor manera y establecer acuerdos y/o restricciones de forma escrita, se establecerá un reglamento interno de trabajo en donde se dicten los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, además, de establecer el compromiso de colocación de letreros alusivos para regular y mantener de manera constante y permanente los límites máximos permisibles de velocidad.

Tal reglamento será elaborado por el titular del proyecto, en él se incluirán las medidas establecidas en el presente programa, lo referente al comportamiento laboral, información general, etc.

Consulta Pública

VI.2.4.12.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Fauna

VI.2.4.12.2. Impacto

- Desplazamiento de fauna

VI.2.4.12.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento

VI.2.4.12.4. Objetivos

- Elaborar un reglamento interno que dicte las reglas a seguir durante la construcción y operación del proyecto.
- Mediante la aplicación del reglamento se dará cumplimiento con algunas de las medidas establecidas en el presente programa, sobre todo aquellas que tienen que ver con el comportamiento y cumplimiento de actividades por parte de los trabajadores.

VI.2.4.12.5. Metodología

La forma en que se elaborará el reglamento interno de trabajo es la siguiente:

1. Elaborar un resumen de las medidas ambientales que se deben cumplir durante cada una de las etapas del proyecto.
2. Identificar cuáles de las medidas son de carácter prohibitivo, para que queden estrictamente plasmadas como prohibidas.
3. El titular del proyecto se encargará de redactar el reglamento, en el que abordará temas como horarios de trabajo, actividades de los trabajadores, comportamiento

Consulta Pública

en horario laboral, medidas ambientales que se deberán respetar y acatar, restricciones, compromisos, sanciones, etc.

4. El reglamento se dará a conocer a los trabajadores contratados.
5. Se deberá firmar de conocimiento y hacer el compromiso de cumplimiento del mismo.

VI.2.4.12.6. Indicadores

Los indicadores a seguir para dar seguimiento y evaluar su cumplimiento son los siguientes:

1. Contar con una copia del reglamento.
2. Número de letreros colocados sobre límites máximos permisibles de velocidad.

VI.2.4.13. Impartir pláticas a los trabajadores

Como medida preventiva se impartirán pláticas a los trabajadores que se encargarán de cada una de las actividades del proyecto en la etapa de preparación del sitio, esto con la finalidad de darles a conocer la importancia de los recursos naturales específicamente sobre la fauna que se encuentra dentro del AP y del porqué se deben respetar y cuidar.

VI.2.4.13.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Fauna

VI.2.4.13.2. Impacto

- Desplazamiento de fauna

VI.2.4.13.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y construcción

Consulta Pública

VI.2.4.13.4. Objetivos

- Impartir una plática al inicio de actividades del proyecto y en esa misma dar a conocer la información más importante sobre las medidas ambientales del proyecto, haciendo hincapié en el manejo y cuidado de la fauna silvestre.
- Cuando se contrate nuevo personal, se deberá impartir una plática sobre la importancia, manejo y cuidado de la fauna silvestre.
- Programar pláticas sobre importancia, manejo y cuidado de la fauna silvestre con los trabajadores cada 6 meses a manera de recordatorio y para sensibilizar a los trabajadores.

VI.2.4.13.5. Metodología

La forma en que se llevará a cabo dicha actividad será la siguiente:

1. El titular del proyecto se encargará de organizar y preparar una plática para los trabajadores con apoyo de un técnico y/o supervisor ambiental, donde el tema central sea la importancia, manejo y cuidado de la fauna silvestre principalmente.
2. Previo al inicio de actividades se tomará de 1 a 2 horas para impartir la plática en el área de trabajo.
3. Se tomará lista de asistencia y memoria fotográfica de todos los presentes, para tener evidencia de la realización de la plática.
4. Se programarán pláticas cada que se contrate personal nuevo y cada 6 meses para el personal que permanece en las actividades del proyecto, esto con la finalidad de sensibilizar y dar continuidad con la medida.

Consulta Pública

VI.2.4.13.6. Indicadores

Los indicadores que nos permitirán comprobar el cumplimiento de la medida y evaluar su eficacia y desempeño son:

1. Número de pláticas impartidas en el año.
2. Número de asistentes a las pláticas.
3. Número de sanciones por maltrato a la fauna silvestre.

VI.2.4.14. Humedecer las áreas de trabajo

Como medida de mitigación, al iniciar un trabajo en campo, sobre todo tratándose de fases preparativas y de construcción, es necesario humedecer algunas áreas de trabajo para evitar la generación de polvos, esto como medida de mitigación y evitar que la calidad del aire disminuya por la generación y dispersión de polvos; dicha actividad se realizará las veces que sean necesarias.

VI.2.4.14.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Aire

VI.2.4.14.2. Impacto

- Disminución en la calidad del aire por generación de polvo
- Disminución en la calidad del paisaje

VI.2.4.14.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y construcción

VI.2.4.14.4. Objetivos

- Contratar una empresa para que constantemente acuda a realizar riegos al área

Consulta Pública

de trabajo para humedecer dicha área.

- Contar con una toma de agua, por si fuera necesario realizar riegos de áreas pequeñas en específico.

VI.2.4.14.5. Metodología

Una vez delimitada el área de trabajo, se inician los trabajos de remoción de suelo, con lo que se generan polvos, y con ellos se contamina el aire, por ello es necesario humedecer el área de trabajo y tal acción se realizará de la manera siguiente:

1. Rentar una pipa para realizar los riegos en el AP, de acuerdo a lo necesario.
2. Contar con un depósito de agua con capacidad de 5,000 litros para regar áreas pequeñas.

VI.2.4.14.6. Indicadores

Los indicadores que nos ayudarán a medir la aplicación de tal medida, son los siguientes:

- Registro de cada riego que se aplique al área de trabajo.
- Evidencia fotográfica.

VI.2.4.15. Queda prohibido quemar material vegetal residual

Como medida preventiva y con la finalidad de evitar riesgos de incendios forestales así como reducir los impactos al resto de los recursos naturales quedará prohibido quemar material vegetal residual; dicho material podrá ser triturado y depositado a las áreas con vegetación como abono orgánico.

VI.2.4.15.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Flora
- Aire

Consulta Pública

VI.2.4.15.2. Impacto

- Reducción en la abundancia de vegetación
- Disminución de la calidad del aire

VI.2.4.15.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio

VI.2.4.15.4. Objetivos

- Evitar a toda costa quemar material vegetal residual.
- Contribuir a minimizar los riesgos de incendios forestales al evitar quemar material vegetal residual, ya que alguna chispa puede brincar y provocar un incidente, así mismo demerita la calidad del aire donde se lleve a cabo esta acción.

VI.2.4.15.5. Metodología

El proyecto contará con un reglamento y este incluirá cada una de las medidas establecidas, preventivas y de mitigación, ahí quedarán establecidas aquellas medidas que son de carácter prohibitivo también.

VI.2.4.15.6. Indicadores

1. Nula presencia de áreas con rastro de fogata y/o incendio.
2. Registro de presencia de algún siniestro que tenga que ver con el fuego.

VI.2.4.16. Límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos

Como medida preventiva, cada una de las actividades se realizará y ejecutará en apego a la legislación vigente en materia de impacto ambiental y se respetarán los máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos, como lo establecen las normas oficinales mexicanas “NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-

Consulta Pública

2006, NOM-081-SEMARNAT-1994, y la NOM-085-SEMARNAT-2011", leyes y reglamentos vigentes; para ello se contará con un reglamento interno en el que se establecerán los acuerdos sobre los límites máximos permisibles en gases contaminantes y ruidos.

VI.2.4.16.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Aire

VI.2.4.16.2. Impacto

- Disminución en la calidad del aire

VI.2.4.16.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento

VI.2.4.16.4. Objetivos

- Acordar con los trabajadores que todos aquellos equipos de trabajo y/o vehículos que no se usen se mantengan siempre apagados.
- Todos los equipos de trabajo y vehículos de uso en el proyecto deberán andar en buenas condiciones, aquellos que lleguen a presentar algún problema deberán ser atendidos de manera inmediata.

VI.2.4.16.5. Metodología

La manera en que se llevará a cabo la ejecución y/o aplicación de la medida es:

1. Elaborar cuadro de los máximos permisibles de gases contaminantes y ruidos de acuerdo a las normas oficiales mexicanas, leyes y reglamentos.
2. El titular del proyecto se encargará de redactar el reglamento, en el quedarán establecidos los máximos permisibles de emisión de gases y ruidos.

Consulta Pública

3. Se recomendará a los trabajadores que aquellos equipos de trabajo y/o vehículos que no se usen se mantengan apagados.

4. Aquellos equipos de trabajo y vehículos que presenten alguna falla, fuga o emitan ruidos deberán ser ingresados a un taller autorizado para su revisión y reparación correspondiente.

VI.2.4.16.6. Indicadores

Los indicadores a seguir para dar seguimiento y evaluar su cumplimiento son los siguientes:

1. Número de eventos de emisiones de gases.

2. Número de eventos de emisiones de ruidos.

VI.2.4.17. Recolección y disposición final de los residuos líquidos

Como medida de mitigación, durante la etapa de preparación y construcción del proyecto se generarán residuos líquidos, provenientes principalmente de los residuos resultantes de la colocación de letrinas para los trabajadores, para los cuales su recolección y disposición final estará a cargo de una empresa debidamente autorizada para el manejo de este tipo de residuos, quien se encargará de disponer de los residuos que se generen dentro del proyecto.

VI.2.4.17.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Agua

VI.2.4.17.2. Impacto

- Afectación de la calidad del agua y flujos para su captura

Consulta Pública

VI.2.4.17.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y construcción

VI.2.4.17.4. Objetivos

- Recolectar los residuos líquidos que sean generados durante la ejecución de las actividades del proyecto.

VI.2.4.17.5. Metodología

1. Para la recolección y disposición final de los materiales de la construcción se recomienda llevar a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados.
2. Para el manejo y disposición final de los residuos se contratará una empresa debidamente autorizada que se encargará de realizar la recolección y traslado de los residuos líquidos resultantes.
3. En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos.
4. Se mantendrán las áreas limpias y ordenadas.

VI.2.4.17.6. Indicadores

Los indicadores que nos permitirán evaluar periódicamente esta medida serán:

1. Número de registros de recolección y traslado de residuos.
2. Número de empresas contratadas para el retiro de los residuos resultantes de las actividades del proyecto.

VI.2.4.18. Manejo y disposición final de residuos sólidos (colocación de recipientes de 200 litros)

Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos, de tipo orgánico e inorgánico, derivados de la alimentación de los trabajadores del

Consulta Pública

proyecto, entre los residuos que se espera generar, se citan los siguientes:

- Basura orgánica. Es la de cualquier naturaleza que se puede descomponer por procesos naturales, dentro de un período razonable. Son los derivados de la preparación de alimentos, productos de comidas, basura cruda, desperdicios no comerciales, o bien de los alimentos ya preparados que llevan los trabajadores, etc.

- Despojos (inorgánicos). Es la basura no incluida en los puntos anteriores, la cual consta de vidrios, botes plásticos vacíos, aluminio, papel, cartón, etc.

Como medida de mitigación se dará manejo integral a los residuos sólidos, se colocarán recipientes de 200 litros para la recolección de dichos residuos.

VI.2.4.18.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Paisaje
- Suelo
- Aire

VI.2.4.18.2. Impacto

- Afectación de la calidad paisajística
- Disminución en la calidad del suelo
- Disminución en la calidad del aire

VI.2.4.18.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento

VI.2.4.18.4. Objetivos

- Identificar, clasificar y separar los residuos generados durante la etapa de construcción del proyecto, de acuerdo con las normas y disposiciones legales aplicables y criterios de buenas prácticas de gestión ambiental.

Consulta Pública

- Colocar recipientes de 200 litros para la recolección y almacenamiento temporal de los residuos generados de conformidad con las normas oficiales mexicanas y disposiciones legales en materia ambiental.

- Disponer adecuadamente de los residuos generados, en el relleno sanitario más cercano, de acuerdo con las normas y disposiciones legales aplicables.

- Impartir pláticas a los trabajadores sobre la importancia de dar manejo integral a los residuos sólidos.

VI.2.4.18.5. Metodología

Para el manejo integral y control de los residuos sólidos se recomienda realizar las siguientes actividades: identificar los tipos de residuos, clasificarlos y separarlos en la medida de lo posible, manejo, recolección externa y disposición final.

1. *Identificar los tipos de residuos*

En la identificación se realizará una descripción de los tipos de residuos y del área donde serán generados. Los residuos se clasificarán de acuerdo a lo estipulado en la legislación y normatividad aplicables.

Con base en esta clasificación los residuos se separan en contenedores diferenciados y almacenados en sitios ubicados estratégicamente en las diversas áreas del proyecto. Se llevará a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados a nivel general.

Se tendrá una programación de las actividades de retiro y disposición final de los residuos, para evitar acumulación de basura, malos olores o generación de fauna nociva.

2. *Separación y clasificación*

Los residuos que serán generados por el proyecto se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

Consulta Pública

Tabla VI-4. Tipos de residuos generados y su clasificación.

Residuo		Clave
SÓLIDOS URBANOS	ORGÁNICOS	RSUO
	INORGÁNICOS	RSUI

Los depósitos o contenedores exclusivos para los desechos, serán recipientes de 200 litros, estarán en lugares estratégicos, cada uno debidamente tapado y con bolsa de plástico de uso rudo, marcado y/o señalizado.

3. *Manejo*

Se contará con los depósitos de basura necesarios para mantener el sitio en un estado limpio, se tendrá un plan de monitoreo y vaciado de los recipientes; así mismo, se tomaran en cuenta las siguientes acciones que nos permitirán llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos:

- Las instalaciones tendrán señalizada la ubicación de los contenedores o depósitos para el manejo de los desechos sólidos.
- En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos o en contacto con el suelo.
- Las bolsas de los depósitos o contenedores serán colectadas periódicamente y depositadas en el relleno sanitario más cercano.
- Los sitios donde se coloquen los depósitos son de fácil acceso y estarán debidamente señalados.
- Se colocarán tapaderas o algún otro artefacto que mantenga los residuos aislados del agua de lluvia.
- No se permitirá que los contenedores rebosen.
- Se mantendrán las áreas limpias y ordenadas.

Consulta Pública

4. *Recolección externa y disposición final*

La actividad de recolección externa se llevará a cabo por unidades de recolección de empresas externas para este servicio.

Las unidades recolectoras conducirán a los residuos sólidos urbanos al sitio o sitios de disposición final debidamente autorizados por el municipio, o en su caso de reciclaje, serán trasladados a los centros de acopio para el caso de residuos que serán reciclados, o bien a las instalaciones donde se les dará un tratamiento específico.

VI.2.4.18.6. Indicadores

Los indicadores que nos permitirán evaluar periódicamente esta medida serán:

1. El registro de recolección de basura (estimación en kg, toneladas o m^3).
2. El registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.
3. Copia del contrato realizado con la empresa que se encargará de la recolección de residuos.

VI.2.4.19. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción

Como medida de mitigación, previo al inicio de actividades propias de la etapa de construcción y después de haber realizado el desmonte, se deberá retirar la capa de suelo fértil, con la intención de conservarla y reusarla. Dicha capa de suelo podrá ser almacenada de manera temporal en algún área que se determine dentro del proyecto para posteriormente usarla en el área de reubicación de la flora silvestre rescatada, ya que esa capa de suelo fértil podrá contribuir a mejorar el suelo de otro sitio o bien el hábitat de donde se utilice.

Consulta Pública

VI.2.4.19.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo

VI.2.4.19.2. Impacto

- Disminución en la calidad del suelo

VI.2.4.19.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Construcción

VI.2.4.19.4. Objetivos

- Retirar la capa de suelo fértil y resguardarla de manera temporal.
- Usar el suelo fértil rescatado en el área propuesta para la reubicación de la flora silvestre rescatada para mejorar sus condiciones y hábitat.

VI.2.4.19.5. Metodología

La metodología para dar cumplimiento a esta medida será la siguiente:

1. Se contratará una empresa para la remoción de la capa de suelo fértil y se cuantificará el suelo rescatado.
2. Se resguardará de manera temporal el suelo rescatado en un sitio previamente seleccionado.
3. Una vez establecida el área para la reubicación de la flora silvestre se trasladará el suelo rescatado.
4. En caso de tener otro sitio dentro del mismo predio que ocupe mejorar las condiciones de suelo y hábitat, o que este destinado a conservación, se podrá utilizar el suelo rescatado.

Consulta Pública

5. Se tomará evidencia fotográfica.

VI.2.4.19.6. Indicadores

1. Cuantificación del suelo fértil rescatado.

2. Evidencia fotográfica del uso del suelo fértil rescatado.

VI.2.4.20. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos

La generación de residuos peligrosos provenientes de procesos que utilizan sustancias químicas con características de peligrosidad, requiere la prevención de riesgos e impactos potenciales relacionados con su manejo en cualquier industria, obra y/o actividad.

Se contratará una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos, que pudieran resultar de algunas de las actividades que se realizarán durante la construcción y, operación y mantenimiento del proyecto, misma que deberá estar dada de alta ante la SEMARNAT, como pequeño generador de residuos peligrosos, además de entregar cada que se solicite los manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de construcción del proyecto, además del registro (bitácoras) de la generación por tipo de residuo peligroso (por ejemplo: aceites gastados, estopas y trapos impregnados, filtros, entre otros). Lo anterior se propone como una medida de mitigación.

Los residuos peligrosos son todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológicamente infecciosas (CRETIB) representan un peligro para el equilibrio ecológico, de acuerdo a lo que se establece en la NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los

Consulta Pública

residuos peligrosos, y lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

VI.2.4.20.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo

VI.2.4.20.2. Impacto

- Disminución en la calidad del suelo

VI.2.4.20.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Construcción y, operación y mantenimiento

VI.2.4.20.4. Objetivos

- Contratar a una empresa externa que cuente con registro y autorización de SEMARNAT, para manejo y disposición de residuos peligrosos.
- Contribuir al cuidado del ambiente con el manejo y disposición de residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad y legislación vigente.
- Evitar a toda costa eventos de fugas, derrames, etc., de residuos peligrosos.

VI.2.4.20.5. Metodología

La metodología a seguir para poner en práctica la medida es:

1. Buscar empresas que cuenten con registro y autorización ante SEMARNAT, para el manejo y disposición final de residuos peligrosos en el municipio.
2. Contratar la empresa que ofrezca mejores servicios y que tenga la capacidad para manejar los residuos peligrosos provenientes del proyecto.

A su vez la empresa contratada en conjunto con el titular del proyecto realizará las

Consulta Pública

siguientes actividades:

1. *Identificación y clasificación de las sustancias, materiales manejados, residuos peligrosos generados y sus características de peligrosidad.* Para identificar los residuos peligrosos generados, se procederá a consultar la clasificación CRETIB establecida en la NOM-052-ECOL-1993.

2. *Conocer las características de incompatibilidad de almacenamiento de materiales, sustancias y residuos peligrosos, para manejar en forma separada aquellos que sean incompatibles entre sí.* Para determinar las características de los residuos peligrosos generados, se procederá a consultar la clasificación y descripción CRETIB establecida en la NOM-052-ECOL-1993.

3. *Conocer las características de incompatibilidad de almacenamiento de materiales, sustancias y residuos peligrosos, para manejar en forma separada aquellos que sean incompatibles entre sí.* La Norma Oficial Mexicana NOM-054-ECOL-1993, establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos. Uno de los mayores riesgos que se derivan del manejo de residuos peligrosos, es el que resulta de mezclar dos o más que por sus características físico-químicas son incompatibles, por lo que se establecerá el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

4. *Determinar las áreas, procesos y puntos específicos de generación de residuos peligrosos en las actividades de la obra.* Para poder implantar medidas de control y minimización de la generación de residuos peligrosos, se determinarán las áreas, procesos y puntos específicos donde se generan y manejan los residuos peligrosos o susceptibles de convertirse en peligrosos, y se establecerá un croquis e inventario de puntos de generación y manejo de residuos por volumen y característica de peligrosidad y sus posibles incompatibilidades de manejo.

Consulta Pública

5. *Establecer sistemas, métodos y procedimientos para el manejo adecuado de los residuos peligrosos de los puntos de generación hacia los almacenes temporales de residuos peligrosos.* Los residuos peligrosos se envasarán de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad, y tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos en su caso, en envase de acuerdo con la normatividad aplicable. Desde el inicio de las actividades de preparación del sitio se utilizará un almacén temporal de residuos peligrosos de manera que se tenga la capacidad permanente para ejercer el control y manejo seguro a todo lo largo del proyecto. En la etapa constructiva se procederá con la construcción del almacén temporal de residuos peligrosos que se ocupará para las etapas de construcción y de operación del proyecto. Las instalaciones cumplirán con las especificaciones estipuladas por la normatividad en la materia.

6. *Habilitar áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de conformidad con las disposiciones del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos.* El almacenamiento temporal de residuos peligrosos se realizará en tanques de acero, resguardados en un área segura, supervisada y de acceso restringido, con piso de concreto, canales perimetrales de contención y señalización preventiva.

7. *Disposición final de los residuos peligrosos.* Para la disposición final de los residuos peligrosos generados por el proyecto, se almacenarán en depósitos herméticos para su entrega final a la empresa contratada para el manejo y disposición final de estos residuos.

VI.2.4.20.6. Indicadores

Los indicadores para dar seguimiento y evaluar la eficiencia de la medida propuesta son los siguientes:

1. Número de empresas contratadas para el manejo y disposición final de residuos peligrosos.

Consulta Pública

2. Número de contenedores para almacenamiento temporal de residuos peligrosos.

3. Número de manifiestos por la entrega recepción de residuos peligrosos.

VI.2.4.21. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades

Durante la etapa de construcción y, operación y mantenimiento del proyecto se generarán residuos de materiales, derivados de las actividades propias de las etapas, entre los residuos que se espera generar, se citan los siguientes:

- Pedazos de madera.
- Pedacería de block.
- Empaques de cemento, cal, etc.
- Restos de aluminio.
- Entre otros.

Como medida de mitigación se propone la recolección de los materiales sobrantes de la construcción que aún existan en el AP durante la etapa de operación y mantenimiento.

VI.2.4.21.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo

VI.2.4.21.2. Impacto

- Disminución en la calidad del suelo

VI.2.4.21.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

Construcción y, operación y mantenimiento

Consulta Pública

VI.2.4.21.4. Objetivos

- Identificar y recolectar los materiales sobrantes de la construcción durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.
- Trasladar periódicamente los residuos de materiales de la construcción al relleno sanitario más cercano, tomando en cuenta la normatividad ambiental aplicable.
- Asegurarse de retirar todos los materiales sobrantes de la etapa de construcción.

VI.2.4.21.5. Metodología

Para la recolección y disposición final de los materiales de la construcción se recomienda realizar lo siguiente:

1. Identificar y separar los residuos de los materiales de la construcción

En la identificación se realizará una descripción de los tipos de residuos y del área en que se generaron. Los residuos se separaran de acuerdo al material: madera, empaques de cemento y cal, vidrio, aluminio, fierro, etc., se llevará a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados a nivel general.

2. Manejo

Se contará con espacios identificados para colocar los residuos de los materiales de la construcción, para mantener las áreas de trabajo limpias, así mismo, se tomarán en cuenta las siguientes acciones que nos permitirán llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos:

- Las instalaciones tendrán señalizada la ubicación de los sitios para concentrar los residuos de los materiales de la construcción.
- En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la

Consulta Pública

proximidad de los ecosistemas acuáticos.

- Los residuos generados serán colectados y depositados periódicamente en el relleno sanitario más cercano.
- Los sitios donde se concentren los residuos de la construcción deberán ser señalados y contar con fácil acceso.
- Si se aproxima algún evento meteorológico (tormenta o huracán) se deberán retirar los residuos existentes, previo al suceso.
- Se mantendrán las áreas limpias y ordenadas.

3. Traslado de los residuos al relleno sanitario más cercano

Los residuos generados serán trasladados de manera periódica al relleno sanitario más cercano, esto se realizará en vehículos de volteo o bien tipo pick up, dependiendo de la cantidad de residuos y para ello se tomaran las precauciones necesarias de modo que se evite dejar residuos en los caminos.

VI.2.4.21.6. Indicadores

Los indicadores que nos permitirán evaluar periódicamente esta medida serán:

1. Número de registros de recolección y traslado de residuos de materiales o escombro.
2. Número de empresas contratadas para el retiro de los residuos de materiales de construcción.

VI.2.4.22. Mantenimiento de maquinaria pesada fuera del AP

Dentro de las actividades propias del proyecto se hará uso de maquinaria y vehículos, a los cuales será indispensable dar mantenimiento, con la intención de prevenir y evitar algún evento de contaminación del suelo por medio del vertido de sustancias

Consulta Pública

contaminantes, fugas o derrames. Este mantenimiento se deberá realizar en los talleres autorizados para tal fin, por ningún motivo se realizará dentro del AP. Lo anterior como medida preventiva.

VI.2.4.22.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo
- Paisaje

VI.2.4.22.2. Impacto

- Disminución en la calidad del suelo y del paisaje

VI.2.4.22.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

Construcción y, operación y mantenimiento

VI.2.4.22.4. Objetivos

- Dar mantenimiento a la maquinaria pesada y vehículos en las instalaciones de los talleres autorizados.
- Monitorear que la maquinaria pesada y los vehículos no presenten fallas, fugas o derrames de sustancias contaminantes.
- Atender inmediatamente cualquier falla, fuga o derrame de sustancias contaminantes y/o cualquier suceso que se presente en la maquinaria pesada y vehículos.

VI.2.4.22.5. Metodología

La forma en que se dará cumplimiento a la medida propuesta es:

1. Se contratará un taller establecido para dar mantenimiento a la maquinaria pesada y los vehículos que se utilicen durante la etapa de construcción del proyecto.

Consulta Pública

2. Se establecerá la periodicidad para el mantenimiento de los vehículos.

3. El taller autorizado tendrá como prioridad atender a la maquinaria pesada y los vehículos que se utilicen en la ejecución del proyecto.

4. Cuando por alguna razón la maquinaria pesada o alguno de los vehículos presente alguna falla, fuga, derrame o cualquier situación serán llevados de inmediato para su atención en el taller autorizado.

5. Dependiendo de la magnitud del problema de la maquinaria pesada o vehículo se moverá o se dejará parado en el lugar que se encuentre, para que personal del taller autorizado sea quien se presente al AP y determinar si se puede mover o no.

VI.2.4.22.6. Indicadores

Los indicadores que reflejarán el cumplimiento de dicha medida serán los siguientes:

1. Número de mantenimientos de la maquinaria pesada y vehículos.
2. Registros de entrada y salida de maquinaria pesada y vehículos del taller autorizado.
3. Número de sucesos imprevistos en la maquinaria pesada o en los vehículos.

VI.2.4.23. Apagar los motores diésel

De acuerdo con la página de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el desarrollo del motor diésel ha apuntado a obtener mayor potencia por menos combustible, ya que en la actualidad un motor diésel utiliza solo un 70% del combustible que utilizaría un motor a gasolina de características similares para una misma potencia.

De tal manera que los beneficios que otorgan los motores diésel a los equipos de transporte es su capacidad de generación de potencia y electricidad; así como su eficiencia en el consumo de combustible y aunque a simple vista, es un combustible más caro a la larga reduce los costos de operación en el motor con referencia a la gasolina.

Consulta Pública

Los motores diésel también ofrecen fácil arranque de velocidad y torque, lo cual permite recorrer considerables distancias sin cargar combustible, además de que el usuario puede estar seguro de que los nuevos motores diésel contribuyen con menores emisiones contaminantes, ruido y olor. Sin embargo, aun con estas afirmaciones no está por demás seguir algunas recomendaciones para evitar la emisión de contaminantes y ruidos, por lo que se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diésel cuando los equipos no estén activos. Del mismo modo, para los camiones de transporte de materiales, será necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera para cargar o descargar sean mayores a 5 minutos, lo anterior como medida de mitigación.

VI.2.4.23.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Aire

VI.2.4.23.2. Impacto

- Disminución en la calidad del aire

VI.2.4.23.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Construcción

VI.2.4.23.4. Objetivos

- Contribuir a mantener la calidad del aire en la zona del proyecto.
- Evitar molestar a la fauna silvestre y pobladores aledaños por la emisión de ruidos.

VI.2.4.23.5. Metodología

La metodología a seguir para aplicar la medida propuesta es la siguiente:

Consulta Pública

1. Previo al inicio de actividades se deberá hablar con los contratistas y establecer en el contrato de sus servicios, las medidas que se deberán respetar durante la ejecución de sus actividades.

2. Cuando algún chofer no respete las indicaciones establecidas, se hablara nuevamente con el contratista sobre las medidas a respetar y seguir.

3. En el reglamento interno de trabajo del proyecto se establecerá esta medida también, con la finalidad de que todos los trabajadores contratados tengan conocimiento de la misma.

VI.2.4.23.6. Indicadores

Los indicadores para dar seguimiento y evaluar la eficiencia de la medida propuesta son los siguientes:

1. Número de llamadas de atención por no cumplir con la medida.

VI.2.4.24. Definir y establecer horario diurno de trabajo

Como medida preventiva, durante la etapa de construcción se mantendrá un horario diurno de trabajo, para evitar o disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.

VI.2.4.24.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Aire

VI.2.4.24.2. Impacto

- Disminución en la calidad del aire

VI.2.4.24.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Construcción

Consulta Pública

VI.2.4.24.4. Objetivos

- Establecer horarios de trabajo diurnos.
- Contribuir al cuidado del hábitat de la fauna de la zona.
- Prevenir o evitar cambios drásticos en el ecosistema presente en el AP.

VI.2.4.24.5. Metodología

Las actividades a realizarse durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se tienen que organizar de tal manera que se puedan ejecutar durante el día, en este sentido la medida se atenderá de la siguiente manera:

1. Los horarios de trabajo serán únicamente diurnos.
2. Por la noche no habrá actividad, excepto la vigilancia.
3. Se hará lo posible por disminuir los ruidos durante el periodo de trabajo.

VI.2.4.24.6. Indicadores

Los indicadores que nos permitirán dar seguimiento a la medida propuesta y medir o evaluar tanto su desempeño como su eficacia serán los siguientes:

1. Control de horario de entrada y salida del trabajo.
2. Visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificar que se cumple con el horario diurno.

VI.2.4.25. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades

Las actividades que se desarrollarán en el proyecto pueden ser muy concurridas y frenéticas, ya que muchos de los trabajadores o contratistas que se encuentran laborando en el proyecto llevan a cabo actividades simultáneas. En el caso de que en los sitios

Consulta Pública

donde se ejecuten las actividades no se realicen actividades de limpieza, la suciedad y los desperdicios se acumularían hasta convertirse en una peligrosa carrera de obstáculos, lo cual haría muy difícil desplazarse por el sitio y más si se trata de la operación de maquinaria y equipo pesado.

En este sentido, dentro del proyecto cada trabajador de la obra, debe hacer su parte para mantener dicho sitio libre de desorden y desperdicios que puedan causar una lesión o accidente.

Se tratará de limitar la cantidad de materiales y sustancias químicas presentes en el sitio a sólo lo que necesite, con la intensión de evitar demasiado material sobrante en las áreas de trabajo. Por otro lado, se sacará de las áreas de trabajo diariamente los materiales combustibles como madera y papel.

Se deberá mantener libres de obstrucciones y desperdicios todas las áreas de almacenaje, recopilación de materiales y áreas de trabajo, así como todas las escaleras y pasillos en la obra, se guardarán las herramientas y materiales en forma ordenada, apartados de las áreas de tráfico, en cajones o armarios, y mantenga los desperdicios inflamables o peligrosos en recipientes separados y cubiertos.

Por último, una vez que se concluya con las actividades de la etapa de construcción del proyecto se deberá retirar tanto máquinas, como equipos de trabajo, herramientas y vehículos, y llevar a cabo una limpieza total de las diferentes áreas de trabajo, lo anterior como medida de mitigación.

VI.2.4.25.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo

VI.2.4.25.2. Impacto

- Disminución en la calidad del suelo

Consulta Pública

VI.2.4.25.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Construcción

VI.2.4.25.4. Objetivos

- Retirar máquinas, equipos de trabajo y cualquier herramienta, materiales sobrantes, etc., de las áreas construidas.
- Contribuir con orden y limpieza en las diferentes áreas construidas.

VI.2.4.25.5. Metodología

La metodología a seguir para poner en práctica la medida es:

1. Al concluir las actividades de construcción se concluye el contrato de maquinaria pesada, equipos de trabajo y herramientas, por lo tanto deberán ser retirados por sus dueños.
2. Retirar materiales sobrantes.
3. Llevar a cabo una jornada de limpieza de todo el proyecto.

VI.2.4.25.6. Indicadores

Los indicadores para dar seguimiento y evaluar la eficiencia de la medida propuesta son los siguientes:

- Registros de entrega - recepción de maquinaria, equipos, etc.
- Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo

Consulta Pública

VI.3. INDICADORES DE GEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS

VI.3.1. Seguimiento y monitoreo

Con el objetivo de dar seguimiento y poder determinar la efectividad de las medidas preventivas y de mitigación propuestas, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento, es necesario llevar un registro sobre estas para estar monitoreando su desempeño; para ello se proponen algunos formatos de registro de seguimiento diario, en las cuales se harán las anotaciones correspondientes detalladamente, así como, cualquier otra eventualidad que se pudiera presentar. Las bitácoras se llenarán siguiendo un orden cronológico con cada una de las medidas monitoreadas.

Al momento de presentar los informes de términos y condicionantes ante SEMARNAT se anexará la evidencia fotográfica de la ejecución del presente programa, en lo referente a todos y cada uno de los eventos, acciones y medidas aplicadas.

A continuación se presenta un formato para seguimiento de las medidas propuestas, y con ello intentar tener control sobre las medidas aplicadas, dependiendo de las medidas aplicadas, en donde algunas bitácoras registraran información diaria, otras de manera mensual, trimestral o bien semestral.

Consulta Pública

Tabla VI-5. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de preparación del sitio.

esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	**Bitácora de seguimiento de medidas ambientales**			
	Etapa de Preparación del sitio			
	Proyecto: "Rancho El Mezquital Surf Resort"			
MEDIDA	**FECHA**	**SUPERVISÓ**	**ACCIÓN**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de basura				
Colocación de letrinas portátiles en proporción de una por cada 20 trabajadores				
Delimitación de la zona en donde se ejecutarán las actividades				
Generación de material vegetal residual por derribo de árboles y/o despalme				
Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo auxiliar que sea empleado en el proyecto				
Actividades de rescate y reubicación de especies de fauna silvestre				
Aplicación del reglamento interno de trabajo				
Humedecimiento de áreas donde se trabajó para disminuir las emisiones de polvos				
Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire				
Pláticas de trabajo impartidas				
Verificar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de ruidos que marca la legislación vigente				
Manejo y disposición final de los residuos resultantes de las actividades preparativas del sitio				
Mantenimiento y lavado de instrumento y materiales empleados dentro del proyecto				

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO

FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Consulta Pública

Tabla VI-6. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de construcción.

esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	**Bitácora de seguimiento de medidas ambientales**
	Etapa de Construcción
	Proyecto: "Rancho El Mezquital Surf Resort"

MEDIDA	FECHA	SUPERVISO	ACCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
Humedecer las áreas de trabajo				
Colocacón de letrinas portátiles en proporción de una por cada 20 trabajadores				
Colocación de recipientes de 200 litros para residuos				
Cubrir vehiculos que transportan materiales petreos				
Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes				
Impartición de pláticas informativas				
Ejecución de actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre				
Ejecución de actividades de reubicación de flora silvestre				
Aplicación del reglamento interno de trabajo				
Manejo y disposición final de material residual				
Verificar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de ruidos que marca la legislación vigente				
Instalación de obras de drenaje				

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO

FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Consulta Pública

Tabla VI-7. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de operación y mantenimiento.

esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	**Bitácora de seguimiento de medidas ambientales**
	Etapa de Operación y Mantenimiento
	Proyecto: "Rancho El Mezquital Surf Resort"

MEDIDA	FECHA	SUPERVISÓ	ACCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
Uso le terinas portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores				
Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo de trabajo				
Operación de obras de drenaje				
Reglamento interno				
Manejo y disposición final de material residual				
Impartición de pláticas informativas				
Uso de recipientes de 200 litros para residuos				
Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo de trabajo				

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO

FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Consulta Pública

VI.3.2. Indicadores de éxito

Dentro de la responsabilidad social, el área ambiental implica los cambios ocasionados por las actividades, productos o servicios de la organización en sistemas bióticos y abióticos, incluyendo por supuesto a los humanos dentro de los componentes de estos sistemas.

Un indicador se define como una medición cuantitativa de variables o condiciones determinadas, a través de la cual es posible entender o explicar una realidad o un fenómeno en particular y su evolución en el tiempo.

Los indicadores de éxito o desempeño, ayudarán a determinar la eficacia de las acciones que se han establecido dentro del Programa de Vigilancia Ambiental; ya que son componentes fundamentales de las técnicas de control de gestión y son indispensables para cuantificar la eficacia y/o utilidad de las acciones propuestas (medidas preventivas y de mitigación).

En el apartado VI.2.4 que trata de las fichas técnicas de las medidas ambientales propuestas en cada etapa del proyecto se presentan los indicadores de seguimiento de cada medida, los resultados de dichos indicadores nos indicaran el éxito y/o desempeño de cada medida y en función de esos resultados se podrán proponer nuevas medidas para complementar las acciones o bien aplicar medidas correctivas en caso de que se presente algún incidente ambiental.

VI.3.3. Evaluación de la funcionalidad de las medidas

Para determinar qué tan funcionales son las medidas preventivas y de mitigación aplicadas se deberá realizar un análisis comparativo, de las condiciones del AP antes de ejecutar el proyecto y después de ejecutar el proyecto y aplicar las medidas ambientales, dicho análisis comparativo se recomienda realizarlo un año después de haber dado inicio a la aplicación de las medidas propuestas, esto durante 3 años seguidos, posteriormente el análisis comparativo se realizará cada 5 años hasta concluir con la operación del proyecto.

VI.3.4. Verificación y acciones correctivas

El Programa de Vigilancia Ambiental aplicará listas de verificación para comprobar responsabilidades en el cumplimiento de las medias de prevención y mitigación ambiental, para iniciar, seguir y complementar acciones preventivas y de compensación.

Consulta Pública

Las acciones preventivas y de compensación se establecerán de acuerdo a la magnitud del hallazgo y al impacto ambiental potencialmente vinculado a este.

El procedimiento de corrección y prevención incluye los siguientes elementos:

- Identificar la causa de raíz;
- Identificar e implementar las acciones correctivas o preventivas necesarias;
- Implementar nuevos sistemas de control o modificar los ya existentes, para prevenir la recurrencia de la corrección; y
- Registrar todos los cambios a procedimientos documentados resultantes de las acciones de preventivas y de mitigación o correctivas implementadas.

VI.3.5. Cronograma de actividades del programa de vigilancia ambiental

En el siguiente cronograma se desglosan todas las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental durante los 50 años de vigencia del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación y mantenimiento del mismo.

Tabla VI-8. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Medida	Tiempo - Años															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	46	47	48	49	50
Inducir vegetación para detener la erosión	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo para evitar la erosión eólica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Uso de letrinas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Ejecutar las actividades de desmonte de manera paulatina	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Prohibido quemar material vegetal residual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Ejecutará un programa ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						

Consulta Pública

Medida	Tiempo - Años														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	46	47	48	49	50
Prohibir la introducción de fauna doméstica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Prohibir actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo de la fauna silvestre	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Establecer un reglamento interno de trabajo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Programar pláticas con los grupos de trabajo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantener siempre húmedas las áreas donde	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Dar mantenimiento preventivo al equipo y maquinaria utilizado para el derribo de la vegetación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Respetar límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Retirar la capa de suelo fértil	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Recolectar los materiales de construcción	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Establecer horario diurno de actividades	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Apagar los motores diésel	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cubrir los vehículos que trasportan materiales pétreos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Colocar tambos de 200 litros de capacidad para la recolección de basura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Contratar una empresa autorizada para retirar residuos peligrosos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Se recolectarán todos los materiales sobrantes de la construcción	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantener siempre húmedas las áreas de trabajo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Prohibido dar mantenimiento de maquinaria pesada y vehículos en el AP	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Copia

INDICE

INDICE 1
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 1
VII.1. ESCENARIO SIN PROYECTO 1
VII.2. ESCENARIO CON PROYECTO 3
VII.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 5
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL 7
VII.5. CONCLUSIONES 9

Consulta Pública

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

De acuerdo con el análisis realizado para la determinación de los impactos ambientales que se pudieran presentar dentro del área de estudio por las actividades relacionadas con el proyecto “Rancho El Mezquital Surf Resort”, a continuación se presenta un análisis de las condiciones que pudiera prevalecer en los escenarios futuros con y sin proyecto.

VII.1. ESCENARIO SIN PROYECTO

Factor Ambiental Aire: Calidad del aire buena. No existen industrias o fuentes contaminantes, puesto que no hay gran actividad dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto. El principal emisor de contaminantes (partículas y gases) es el tránsito de vehículos que circulan por áreas aledañas, con lo que se espera que en los último años tenga un incremento producto de las actividades urbanas que se han ido generando en la zona.

Factor Ambiental Suelo: El SA se encuentra en buen estado, sin embargo existen indicios de procesos de erosión por los factores naturales que inciden con el suelo y contaminación por el depósito de residuos tanto solidos como líquidos que se han generado por las actividades urbanas y turísticas que se desarrollan dentro de la zona, de acuerdo con la tendencia de crecimiento que se ha venido generando en el transcurso de los años, se espera que haya un incremento en los próximos años.

Factor Ambiental Hidrología: Actualmente en el SA y por ende en el AP la disponibilidad de agua subterránea correspondiente al acuífero La Purísima es de 0.0 Mm^3 anuales, la cual depende en gran parte de la demanda del recurso y el desarrollo de la región, el cual se espera siga incrementando en un futuro.

Factor Ambiental Vegetación: Dentro del predio donde está inmerso el proyecto, la vegetación se encuentra en buen estado, está vegetación es nativa de la zona y de acuerdo con los recorridos de campo que se realizaron en la superficie del proyecto, se

Consulta Pública

identificó una especie correspondiente a *Lophocereus schottii* la cual se encuentra categoría de Protección especial (Pr). La condición de la vegetación nativa en el SA del proyecto vendrá a menos con el incremento de las actividades de acuerdo con la tendencia de crecimiento que se ha generado en los últimos años.

Factor Ambiental Fauna: En la zona del proyecto la fauna es característica de las zonas desérticas, de amplia distribución. Conforme a los recorridos de campo que se realizaron en la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, se identificaron 2 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pertenecientes al grupo de los reptiles y correspondientes a las especies *Urosaurus nigricaudus y Uta stansburiana*, las cuales se encuentran en la categoría de Amenazada (A). De acuerdo con el creciente desarrollo de actividades en la zona y las características que se van presentando ha generado que la fauna se vaya desplazando hacia lugares de mayor conservación.

Factor Ambiental Paisaje: La calidad del paisaje es buena, ya que cuenta con características que han permitido mantener las condiciones naturales, sin embargo, por efecto de las actividades que se han generado para el establecimiento de nuevas construcciones dentro de la zona, se ha provocado una serie de cambios poco significativos que no alteran en gran medida la calidad paisajística existente, ya que generan un nuevo tipo de paisaje.

Factor Social: La localidad de San Juanico de manera general cuenta con una calidad de vida considerada como buena, debido al gran número de actividades comerciales y turísticas que se desarrollan actualmente, lo cual genera un incremento en las oportunidades de empleo para la población, tal como se ha venido registrando en años recientes.

Factor Económico: De acuerdo con el desarrollo de centros y actividades dentro de la zona, se ha generado una derrama económica en el sector turístico y comercial principalmente, que han influido en el crecimiento exponencial de la economía de la población, consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los siguientes años.

Consulta Público

VII.2. ESCENARIO CON PROYECTO

Factor Ambiental Aire: Calidad del aire buena. Con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción del desarrollo turístico, ocasionado por la actividad de maquinaria y equipo requerido para la ejecución correcta de las obras que contempla el proyecto, por lo que se aplicarán las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos o gases contaminantes que pudieran afectar la calidad del mismo, sin embargo, tomando en cuenta que dichas actividades serán mínimas de acuerdo con la dimensiones del proyecto y que se ejecutarán de forma periódica, en ningún momento se rebasan los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes al aire. Una vez concluidas estas etapas se reduce el riesgo de fuentes contaminantes, ya que las actividades que se desarrollen durante la operación del proyecto serán de bajo impacto.

Factor Ambiental Suelo: Con el desarrollo de las actividades del proyecto, se tendrán cambios poco significativos en cuanto a las condiciones del suelo, debido al establecimiento de construcciones y actividades distintas a las que se desarrollaban originalmente, sin embargo, considerando que la superficie que se verá afectada por el proyecto que es de 18.347 ha solo representa el 0.05% con respecto a la superficie total del SA (33,562.148 ha), siendo relativamente poco, se tendrá un mínimo incremento en los procesos de erosión y riesgo de contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos y líquidos derivado de las actividades operativas del proyecto.

Factor Ambiental Hidrología: La promovente contará con el suministro de agua potable por medio de distribuidores que cuenten con las autorizaciones correspondientes para el suministro de agua potable, por lo tanto el servicio de agua potable no será un factor que altere la disponibilidad de agua actual, de igual forma teniendo en cuenta que las actividades que se desarrollen serán de bajo impacto, no influirán en el incremento de la demanda de este recurso en la zona.

Factor Ambiental Vegetación: Con la implementación del proyecto, se modificarán las condiciones de la vegetación, ya que será necesaria la remoción de vegetación para el

Consulta Pública

establecimiento de construcciones y nuevas actividades, con lo que se tendrá una disminución poco significativa en la calidad de este, tomando en cuenta que la superficie que será afectada con el establecimiento del proyecto que es de 18.347 ha (0.05% con respecto a la superficie total del SA), sin embargo, dentro de las áreas del proyecto se contara con áreas de aprovechamiento restringido en donde se mantendrá vegetación nativa de la zona.

Factor Ambiental Fauna: Con la ejecución de las actividades del proyecto, la fauna que se encuentre dentro de dicha superficie, se desplazará hacia áreas aledañas que no serán afectadas por el proyecto, en donde se encuentren zonas con vegetación conservada y/o sitios de protección que cumplan la función de hábitats y permitan la sobrevivencia de los ejemplares de fauna silvestre, misma situación que se ha venido generando en el transcurso de los últimos años, por el creciente desarrollo de actividades cerca de la zona.

Factor Ambiental Paisaje: La calidad del paisaje es buena dentro del área. Con la implementación de las nuevas actividades, se mantiene el valor paisajístico, ya que no se tendrá gran impacto con el desarrollo del proyecto, esto considerando que al incluir nuevas obras y actividades, se integran una serie de componentes externos a él, lo que genera un cambio en la estructura del paisaje, generando un tipo de paisaje que se integra al creciente desarrollo de la zona.

Factor Social: La localidad de San Juanico de manera general cuenta con una calidad de vida considerada como buena, debido al gran número de actividades comerciales y turísticas que se desarrollan actualmente, lo cual genera un incremento en las oportunidades de empleo para la población, tal como se ha venido registrando en años recientes.

Factor Económico: De acuerdo con el desarrollo de centros y actividades dentro de la zona, se ha generado una derrama económica en el sector turístico y comercial principalmente, que han influido en el crecimiento exponencial de la economía de la

Consulta Pública

población, consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los siguientes años.

VII.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Factor Ambiental Aire: Calidad del aire buena. Con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, ocasionado por la actividad de maquinaria y equipo requerido para la correcta ejecución de las obras del proyecto, sin embargo, tomando en cuenta que dichas actividades serán mínimas de acuerdo con la dimensiones del proyecto y que se ejecutarán de forma periódica, en ningún momento se rebasan los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes al aire. Una vez concluidas estas etapas se reduce el riesgo de fuentes contaminantes, ya que las actividades que se desarrollen durante la operación del proyecto serán de bajo impacto, así mismo se pretenden disminuir los riesgos de contaminantes en el aire con las medidas de control propuestas.

Factor Ambiental Suelo: El SA continúa con procesos de erosión y disminuye el riesgo de contaminación del suelo por el control que se lleva a cabo dentro del proyecto de la generación de residuos sólidos y líquidos; producto de las medidas propuestas, así mismo, con el fin de mitigar la perdida de suelo por erosión derivado de las actividades, se contempla la construcción de obras de conservación de suelo y captura de agua, las cuales contribuirán a la recuperación del suelo.

Factor Ambiental Hidrología: La promovente contará con el suministro de agua potable por medio de distribuidores que cuenten con las autorizaciones correspondientes para el suministro de agua potable, por lo tanto el servicio de agua potable no será un factor que altere la disponibilidad de agua actual, de igual forma teniendo en cuenta que las actividades que se desarrollen serán de bajo impacto, no influirán en el incremento de la demanda de este recurso en la zona. Por consiguiente, con el desarrollo del proyecto no se modifica este elemento, sin embargo, dentro del proyecto se contempla la ejecución

Consulta Pública

de obras de conservación de suelo y captura de agua para que se continúe con los procesos de infiltración de agua al subsuelo.

Factor Ambiental Vegetación: Con la implementación del proyecto, se modificarán las condiciones de la vegetación en una pequeña escala, ya que la superficie que se pretende ocupar por el proyecto es muy poco significativa (0.05%) comparada con la superficie del SA, además, dentro del proyecto se contemplan ejecutar un actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, así como la conservación de áreas de aprovechamiento restringido.

Factor Ambiental Fauna: Con la operación del proyecto se desplazará la fauna hacia la superficie restante del predio o áreas colindantes del proyecto, mediante la ejecución de un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, de manera que se logre que los individuos de fauna se encuentren el en AP se desplacen hacia zonas con vegetación mejor conservada y/o sitios de protección que permitan la sobrevivencia de los ejemplares. Es importante señalar que esta situación se ha generado de manera natural en el transcurso de los últimos años, por el creciente desarrollo de actividades cerca de la zona.

Factor Ambiental Paisaje: La calidad del paisaje es buena dentro del área. Con la implementación de las nuevas actividades, se mantiene el valor paisajístico, ya que no se tendrá gran impacto con el desarrollo del proyecto, esto considerando que al incluir nuevas obras y actividades, se integran una serie de componentes externos a él, lo que genera un cambio en la estructura del paisaje, generando un tipo de paisaje que se integra al creciente desarrollo de la zona.

Factor Social: La localidad de San Juanico de manera general cuenta con una calidad de vida considerada como buena, debido al gran número de actividades comerciales y turísticas que se desarrollan actualmente, lo cual genera un incremento en las oportunidades de empleo para la población, tal como se ha venido registrando en años recientes.

Consulta Pública

Factor Económico: De acuerdo con el desarrollo de centros y actividades dentro de la zona, se ha generado una derrama económica en el sector turístico y comercial principalmente, que han influido en el crecimiento exponencial de la economía de la población, consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los siguientes años.

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Para analizar el escenario esperado cuando se ponga en marcha el proyecto, se le da una especial atención a los cuatro factores ambientales que tienen el potencial de ser afectados por el proyecto: suelos, vegetación, fauna y paisaje.

El proyecto “Rancho El Mezquital Surf Resort” cuenta con características urbanas, que lo integran al medio natural, tales como la conservación de especies de flora nativas y uso óptimo de recursos suelo e hídricos.

Mediante el presente estudio se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de las actividades que implica el proyecto “Rancho El Mezquital Surf Resort”.

El SA del proyecto cuenta con características que le permiten albergar especies de fauna silvestre, ya que, de acuerdo con las características naturales, cuenta con un estado de conservación bueno que permite el desarrollo de hábitats de fauna silvestre, sin embargo el desarrollo de actividades que se han implementado en algunas zonas ha generado que la mayor parte de la fauna de vertebrados, principalmente las especies mayores, sea desplazada por la actividad humana. Dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto solamente se identificaron dos especies de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pertenecientes al grupo de los reptiles y correspondientes a las especies *Urosaurus nigricaudus y Uta stansburiana*, las cuales se encuentran en la categoría de Amenazada (A).

Consulta Pública

El promovente dentro de las acciones que pretende realizar con el desarrollo del proyecto, propone ejecutar actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, es decir, aplicar técnicas para que la fauna nativa que aún se encuentra en la superficie que será ocupada por el proyecto, se desplace a superficies con mejores condiciones y que les permita sobrevivir, teniendo óptimos de distribución fuera del predio.

En el caso de la flora silvestre dentro de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, se identificó una especie enlistada en alguna categoría riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y correspondiente a *Lophocereus schottii* la cual se encuentra categoría de Protección especial (Pr), por lo tanto tomando en cuenta que se llevarán a cabo acciones de remoción de vegetación, se pretende ejecutar actividades de de rescate y reubicación de flora silvestre, para el acondicionamiento de áreas comunes con vegetación nativa y en las superficies de aprovechamiento restringido.

El paisaje resultante por la operación del proyecto se modifica ligeramente dentro del predio, pero su aspecto final es más parecido al de los predios vecinos, por lo que no hay mayor diferencia respecto a la percepción actual. Por otra parte, se controla la introducción de plantas exóticas no invasoras; con ello se mantiene un aspecto similar al natural. La imagen del AP se aprecia como una continuidad de los terrenos vecinos ya modificados.

La red de servicios de luz y agua tendrán un aumento, aunque esta será de poca magnitud respecto a la capacidad actual. Los servicios serán suficientes. El municipio tiene un beneficio económico por concepto del pago de impuestos pero no será significativo respecto a la recaudación actual. El valor de uso del suelo se elevará como consecuencia de la introducción de servicios que derivan del proyecto, sin embargo estos son de muy bajo impacto considerando la magnitud de las actividades que contempla el proyecto.

Respecto a la población humana, el proyecto no genera un incremento en este sentido, puesto que la mano de obra se contrata en la región y el mercado al que está dirigido el

Consulta Pública

proyecto se trata de personas que ya forman parte de la población de la localidad de San Juanico y áreas aledañas, sin embargo, en caso de no ser así, el aumento no tendrá gran impacto con respecto a la población actual.

Hay un aumento en la actividad económica, el cual es un cambio moderadamente significativo, además dentro del AP hay una reglamentación que regula y/o prohíbe las actividades sobre el SA.

VII.5. CONCLUSIONES

El ambiente afectado por este proyecto mostrará poca capacidad de resiliencia, es decir la poca capacidad que tiene de regresar a su estado natural después de sufrir alteraciones en alguno de sus componentes, sin embargo, es considerado como parte de la trasformación que se está llevando a cabo en la región para la conformación de nuevas fuentes de oferta inmobiliaria.

La escasa importancia de los mayores impactos indica que no habrá cambios significativos en el estado actual del SA, por lo tanto dichos impactos no representan obstáculo para la realización del proyecto. Por otra parte, el proyecto es congruente con el Plan de Desarrollo del Estado de Baja California Sur, en donde uno de sus propósitos es hacer sustentable el aprovechamiento de los recursos naturales y lograr una integración paisajística plena. En virtud de lo anterior expuesto, se tiene que el proyecto se considera con una viabilidad ambiental positiva, compatible con el entorno del SA en el que se ve inserto, al mismo tiempo que es congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables con el sitio del proyecto.

Consulta Pública

INDICE

INDICE..... i
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... 1
VIII.1. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS.....1
VIII.2 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....6
VIII.2.1. Planos topográficos 6
VIII.2.2. Fotografías.....6
VIII.2.3. Documentos legales 6
VIII.2.4. Resumen Ejecutivo 7
VIII.2.5. Otros Anexos 7

Consulta Pública

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

Delimitación del Área de Estudio: Se tomaron en cuenta los criterios descritos por Jiménez F. y F Jiménez Otárola, Comisión Nacional Forestal, así como el uso del programa global Mapper V18.2, Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) y el programa ArcMap versión 10.6.

Medio Físico

La descripción del medio físico se hizo tomando como base la información disponible del Instituto Nacional de estadística Geográfica e Informática (INEGI), los cuales se describen a continuación:

Clima: Se tomó en cuenta la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), y las bases de datos oficiales proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Suelos: Para la descripción se tomó como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico escala 1:250,000 Serie II proporcionado por INEGI, así como la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelos (cuarta edición) de la FAO publicada en 2009.

En cuanto a las características geológicas, y fisiográficas fueron descritas mediante información del Conjunto de datos vectoriales de INEGI.

Los datos hidrológicos se describieron de acuerdo con información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, capas de datos vectoriales de INEGI (Regiones, hidrológicas, escurrimientos, acuíferos, etc.) y el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA.

Consulta Pública

Medio Biótico.

Flora: Para determinar el tipo de vegetación se tomó como base la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur y la Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación escala 1:250, 000, serie VI publicada por INEGI, así mismo se tomaron en cuenta las descripciones de Rzedowsky, Ochotorena y Cronquist.

Una vez determinados los tipos de vegetación a afectar se realizó un inventario forestal en el SA del proyecto, aplicando el método de muestreo de comunidades vegetales de Fredecricksen y Mostacedo, el tamaño y forma de los sitios (circulares) propuesto estuvo en función de las características de la distribución de la vegetación de **Matorral sarcocrasicaule de neblina.** Se colectó información de campo en 7 sitios de muestreo, de los cuales para Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus – Lycium* se realizaron 2 sitios y Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia – Fouquieria* 5 sitios. Dicha información fue analizada mediante los siguientes atributos ecológicos

- *Riqueza de especies* (Riqueza por especie/∑ de la riqueza total de especies *100).
- *Densidad estimada y relativa* (Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100).
- *Dominancia relativa* (Dominancia estimada de la especie / área basal total * 100).
- *Frecuencia* (Frecuencia estimada por especie / ∑ de la frecuencia absoluta * 100),.
- *Índice de Valor de Importancia* (Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa) e *índice de Shannon – Wienner* (∑ p*i*/log(p*i*), donde p es la proporción relativa de las *i* especies).
- *Curvas de acumulación de especies (*Aplicación del programa estadístico Species Accumulation vers. β.).
- *Índice de Chao1 (S*Chao1= *S*obs + (n_1^2 / 2n_2)), *donde: S*obs: Número de especies registradas, *n*1*:* Especies que solo registran 1 solo individuo y *n*2: Especies que registraron 2 individuos.

Consulta Pública

- *Índice de Chao2 (S*Chao2= *S*obs+($n_1^2/2n_2$)), *d*ónde: *S*obs: Número de especies registradas,*n*1*:* Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo y *n*2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

La revisión del estatus de especies bajo categorías de protección se realizó conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto al AP, se utilizó el mismo método de muestreo y la información recabada se analizó con los mismos parámetros, considerando una superficie del proyecto de 18.347 ha, de las cuales 16.134 corresponden a vegetación, se levantó información de 10 sitios de muestreo de Matorral sarcocrasicaule de neblina, de los cuales para Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Maytenus – Lycium* se realizaron 3 sitios y para Matorral sarcocrasicaule de neblina asociación *Frankenia – Fouquieria* 7 sitios.

Fauna: con la intención de conocer la situación faunística silvestre al interior del SA, se realizó un monitoreo de fauna al interior del área de estudio tomando como base las siguientes técnicas de monitoreo:

- Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph et al. (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.

- Para el grupo de los mamíferos, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras.

- Para el registro de los reptiles y anfibios se utilizó el método de muestreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y

Consulta Pública

hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de anfibios y reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron en un horario de 8:00 de la mañana a 12:00 del día, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol.

Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde, durante seis días consecutivos en el mes de abril de 2021, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en el campo. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 600 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (6) nos arroja una superficie de muestreo de 18,000 m^2.

Como herramienta de apoyo se consultaron las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), del Integrated Taxonomic Information System (ITIS), así como la guía de campo de Kraufman “Guía de campo para las aves”.

La revisión del estatus de especies bajo categorías de riesgo, se realizó haciendo un cotejo conforme a lo enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto al AP, se siguieron la mismas técnicas de monitoreo que en SA, considerando la superficie requerida para el proyecto (18.347 ha), se establecieron dos transectos como sitios de muestreo, los cuales fueron recorridos por la mañana y por la tarde, durante seis días consecutivos en el mes de Marzo de 2021.

Aspectos Socioeconómicos.

Para realizar este análisis se recurrió a las bases de datos de INEGI obtenidas del Censo de

Consulta Pública

población 2020 y entrevistas a los pobladores locales.

Identificación y Evaluación de Impactos.

Para la identificación y evaluación de impactos se aplicaron metodologías matriciales de causa-efecto de Leopold y Battelle-Columbus.

La identificación de los impactos ambientales se llevó a cabo de la siguiente manera:

- ✓ Se elaboró una "matriz de identificación de impactos", es decir, con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor (primera etapa).
- ✓ Posteriormente se llevó a cabo la primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales y sociales que se verán involucrados durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Perjudicial) mediante la estructuración de una "*Matriz de caracterización de impactos"*.
- ✓ Finalmente, se procede a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características, importancia y magnitud de los impactos mediante un rango de alguna escala de puntuación en la que se analizan criterios como (intensidad, extensión, momento, persistencia, recuperabilidad y certidumbre) que permiten conformar una *"Matriz de valoración de impactos".*

Dicho análisis requiere información, conocimiento y criterio del equipo evaluador y está basada en la definición de indicadores de impacto y en la situación sin proyecto respecto a la situación del mismo.

Medidas de mitigación, prevención y/o compensación de impactos.

El establecimiento de medidas preventivas y de mitigación se hizo en base a los conocimientos ya adquiridos, tomando en cuenta el cumplimiento de las normas y lineamientos establecidos

Consulta Pública

para los diferentes factores ambientales.

VIII.2 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

- Un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P).
- Un ejemplar del resumen ejecutivo impreso de la MIA-P.
- Memoria USB y un disco compacto con la siguiente información:
  - MIA modalidad particular, resumen ejecutivo y sus anexos.
  - MIA modalidad particular en versión para consulta pública.

VIII.2.1. Planos topográficos

En el Anexo 1 se presentan los planos de localización y cuadros de construcción con coordenadas UTM de la superficie total del proyecto.

Lo anterior con la finalidad de tener una mejor ubicación del área donde se pretende desarrollar el proyecto.

VIII.2.2. Fotografías

Dentro del documento se presentan una serie de fotografías de las condiciones actuales dentro de la superficie del SA y AP, para lo cual se realizaron recorridos por dichas superficie, con la finalidad de ilustrar la perspectiva que se encuentra dentro de la superficie antes de la ejecución de las actividades del proyecto.

VIII.2.3. Documentos legales

El Anexo 2 se compone de los documentos legales que se indican a continuación.

a) *Documentación legal del predio.*

b) *Documentación legal que acredita al representante legal.*

Consulta Pública

En el Anexo 3 se presenta el comprobante de pago de derechos respectivo.

VIII.2.4. Resumen Ejecutivo

En el Anexo 4 se presenta un resumen ejecutivo del proyecto para consulta pública.

VIII.2.5. Otros Anexos

En el Anexo A se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de muestreo a nivel SA.

En el Anexo B se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de muestreo en la superficie que requiere remoción de vegetación.

En el Anexo C se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el SA.

En el Anexo D se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

Consulta Pública

INDICE

INDICE **1**
IX. LITERATURA CITADA **1**

Consulta Pública

IX. LITERATURA CITADA

Ceballos y Navarro, (1991). “Diversity and Conservation of Mexican Mammals”, Topics in Latin American Mammalogy: History, Biodiversity, and Education (M. A. Mares y D. J. Schmidly, eds.), University of Oklahoma Press, Norman, pp. 167-178.

Charles J. Krebs. 1985. Ecología, Distribución y Abundancia. México D.F.

CONAGUA, 2018. Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Estado de Baja California Sur. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas. Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica.

CONABIO. 2000. Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad. México. 103 pp.

CONABIO. 1991. Guía de Aves Canoras y de Ornato. INE. México D.F.

CONABIO. (1996), “Regiones prioritarias para la conservación en México”, Biodiversitas, 2 (9), México.

D.O. F. 1999. Calendario para la Captura, Transporte y Aprovechamiento de Aves Canoras y de Ornato para la Temporada 1999-2000, México D.F.

D.O.F. 2011. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Que Determina las Especies y Subespecies de Flora y Fauna Silvestres, Terrestres y Acuáticas en Peligro de Extinción, Amenazadas, Raras y las Sujetas a Protección Especial, y Que Establece Especificaciones para su Protección. México, D.F.

D.O. F. 2020. Ley general de cambio climático. 64 pp.

D.O. F. 2021. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 72 pp.

D.O. F. 2021. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 138 pp.

Consulta pública

D.O. F. 2021. Ley General de Vida Silvestre. 76 pp.

D.O. F. 2021. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 56 pp.

D.O. F. 2014. Reglamento de la Ley general de cambio climático. 22 pp.

D.O. F. 2020. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 87 pp.

D.O. F. 2018. Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 135 pp.

D.O. F. 2014. Reglamento de La Ley General de Vida Silvestre. 52 pp.

Encarnación D. R. 1996. Medicina Tradicional y Popular de Baja California Sur, U.A.B.C.S. México.

García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México, 217 pp.

Garcillán, P. P., León De La Luz, J. L., Rebman, J. P., & Delgadillo, J. (2013). Plantas no nativas naturalizadas de la península de Baja California, México. Botanical Sciences, 91(4), 461-475.

Gradstein y Ogg, (1996), Escala Cronoestratigrafica Standard Global.

Granados y Tapia. 1983. Métodos de Estudio para la Vegetación. U.A.Ch. Texcoco, Edo. de México.

Granados y Tapia. 1990. Comunidades Vegetales. U.A.Ch. Texcoco, Edo. De México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1985. Carta Hidrológica.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1995. Carta edafológica.

Consulta Pública

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2001. Carta geológica.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2020. Censo de población y vivienda.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2014, Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1994. Síntesis Cartográfica del Estado de Baja California Sur. México, D.F.

Janzen, (1988). "Tropical Dry Forest: The Most Endangered Major Tropical Ecosystem", E. O. Wilson (ed.) Biodiversity, pp. 130-137, National Academy Press, Washington D.C.

Kaufman, (2005). Guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica.

Larry W. Canter. 1999. Manual De Evaluación De Impacto Ambiental.

León de la Luz, J.L. y R. Coria. 1992. Flora iconográfica de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas de BCS. México. Publ. No. 3. 156 pp.

León de la Luz, J. L., Navarro, P., León, D., & Cadena, D. (1999). Flora de la región del Cabo de Baja California Sur.

León de la Luz, J.L. et. al. 2014. Flora iconográfica de Baja California Sur 2. Primera Edición. Centro de Investigaciones Biológicas de BCS. México. 279 pp.

Miranda, F. y F. Hernández, (1963). "Los tipos de vegetación de México y su clasificación", Boletín de la Sociedad Botánica de México, 28:29-179, México.

OLDEMAN, l. R. (ed.) 1988. Guidelines for general assessment of the status of human – induced Soil degradation. Isric working paper and preprint 88/4.

Peterson R y Chalif L. 1994. Aves de México, Guía de campo. Ed. Diana. México. 473 p.

Consulta Pública

Ramírez y Castro. 1992. Regionalización mastofaunística (mamíferos), Biogeografía. Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F.

Rebman, Jon Paul., 2012. Baja California plant field guide. San Diego Natural History Museaum Publication. San Diego C.A. 451 pp

Roberts, N. O. 1989. Baja California Plant Field Guide. La Jolla. California, U.S.A.

Rzedowski, J., (1981). Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.

SARH, 1976. Atlas del Agua de la República Mexicana. México, D.F.

SEMARNAT, (2007). Anuario Forestal 2004. SEMARNAT. México. 158 p.

SEMARNAT- CONAFOR, 3ra. Edición (2007). Manual de Obras y Prácticas para la Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales, 298 Pág.

Servicio Meteorológico Nacional, (2009). Normales climatológicas (1971-2000).

VAN LYNDEN, g. W. J. And l. R. Oldeman, 1997. The assessment of the human – induced soil Degradation in south and southeast asia. International soil reference and information centre.

Consulta Pública

ANEXOS

Anexo 1. Planos de localización del proyecto y cuadros de construcción en coordenadas UTM.

Anexo 2. Documentación legal.

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Anexo 4. Resumen ejecutivo.

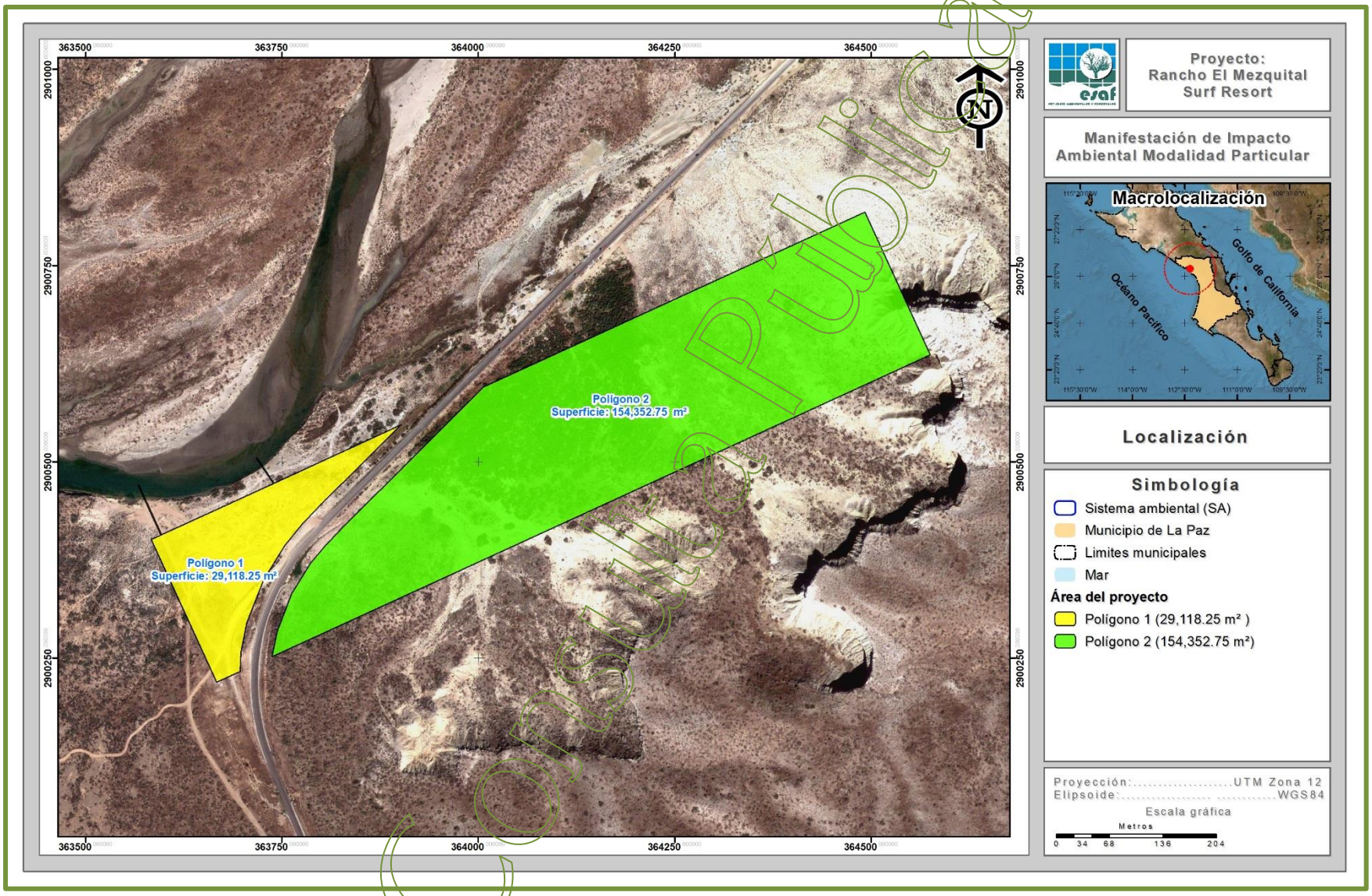
Consulta Pública

Consulta Pública

Anexo 1. Planos del proyecto con localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM.

Cuadro de construcción del área del proyecto		
Polígono 1		
Vértice	**Coordenadas UTM, Zona 12, WGS84.**	
	X	**Y**
1	363805.9099	2900452.3460
2	363775.0747	2900420.1587
3	363753.4238	2900393.6834
4	363726.2085	2900349.8383
5	363705.2949	2900295.3801
6	363697.2900	2900257.7362
7	363696.2221	2900232.8499
8	363666.4545	2900219.1867
9	363624.7393	2900310.0704
10	363583.0240	2900400.9540
11	363595.5706	2900406.7129
12	363566.3698	2900470.3314
13	363567.2787	2900470.7485
14	363596.4794	2900407.1300
15	363738.7194	2900472.4176
16	363716.8612	2900504.6048
17	363717.6885	2900505.1665
18	363739.6409	2900472.8406
19	363901.4697	2900547.1194
20	363846.7104	2900492.6344
Superficie: 29,118.25 m²		
Polígono 2		
Vértice	**Coordenadas UTM, Zona 12, WGS84.**	
	X	**Y**
1	363737.0633	2900251.5959
2	363737.1100	2900252.6838
3	363743.7651	2900283.9799
4	363762.1915	2900331.9617
5	363786.0362	2900370.3766
6	363804.0095	2900392.3548
7	363834.4101	2900424.2740
8	363874.8696	2900464.2256
9	364006.7450	2900595.4405
10	364491.8604	2900818.1067
11	364533.5757	2900727.2231
12	364575.2909	2900636.3394
Superficie: 154,352.75 m²		
Superficie total: 183,471.00 m²		

Copia Informativa



Consulta Pública

Consulta Pública

Anexo 2. Documentación legal.

Consulta Pública

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Consulta Pública

Anexo 4. Resumen Ejecutivo.