Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular



Proyecto:

Lotificación El Zalate

Promovente:

[redacted]

[redacted]

La Paz, B.C.S., octubre 2025

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS i
ÍNDICE DE FIGURAS i
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. Datos del sector y tipo de proyecto 1
I.1.2.1. Sector 1
I.1.2.2. Subsector 1
I.1.2.3. Tipo de proyecto 1
I.1.3. Ubicación del proyecto 1
I.1.4. Superficies del proyecto 5
I.1.4.1. Superficie total del predio 5
I.1.4.2. Superficie total del proyecto 7
I.1.5. Tiempo de vida útil del proyecto 9
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 9
I.2.1. Nombre 9
I.2.2. RFC del promovente 9
I.2.3. CURP del promovente 9
I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 10
I.3. DATOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 10
I.3.1. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental 10
I.3.2. Registro federal de contribuyentes del responsable técnico 10
I.3.3. CURP del responsable técnico 10
I.3.4. Cédula profesional del responsable técnico 11
I.3.5. Dirección del responsable técnico 11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I-1. Cuadro de construcción del predio. 5
Tabla I-2. Cuadro de construcción del AP. 7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Ubicación geopolítica del sitio del proyecto. 3
Figura I-2. Ubicación del proyecto con respecto a la mancha urbana de la Ciudad de San José del Cabo. 4

Consulta pública

Figura I-3. Ubicación de la superficie total del predio Remante de la Fracción S del predio “El Zalate” donde pretende establecerse el proyecto. 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

Lotificación El Zalate

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

I.1.2.1. Sector

El proyecto en cuestión pertenece al sector Turístico.

I.1.2.2. Subsector

Se encuentra dentro del subsector Infraestructura de alojamiento.

I.1.2.3. Tipo de proyecto

El proyecto identificado como "Lotificación El Zalate" contempla la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento de obras y actividades relacionadas con un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), a desarrollarse en una superficie total de **108,252.71 m^2 (10.825 ha)**, ubicado en el Lote identificado como Remanente de la Fracción "S" del predio "El Zalate", con Clave Catastral 40100030454, en San José del Cabo, geopolíticamente perteneciente al Municipio de Los Cabos, estado de Baja California Sur.

I.1.3. Ubicación del proyecto

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo de las actividades propuestas en la presente MIA-P que forman parte del proyecto denominado como "Lotificación El Zalate", se desarrolla a aproximadamente a 7.80 km al noreste de la Ciudad de San José de Cabo; geopolíticamente en el Municipio de Los Cabos, B.C.S. (Figura I-1).

Consulta pública

La población más cercana es la de San José del Cabo, la cual se ubica a 7.80 km al noreste del proyecto y la forma de llegar es la siguiente:

Se toma la Carretera Transpeninsular San José del Cabo - La Paz con dirección hacia la Prolongación Zaragoza, posteriormente se da vuelta en U y se continua en esta dirección por aproximadamente 2.20 km, luego en la rotonda se toma la segunda salida en dirección a Carretera Transpeninsular San José del Cabo - Cabo San Lucas para recorrerla por 2.90 km, para finalmente girar a la derecha con dirección a Querencia Boulevard y tras recorrer 990 m del lado izquierdo se encuentra el Área del proyecto (AP) (Figura I-2).

Consulta pública

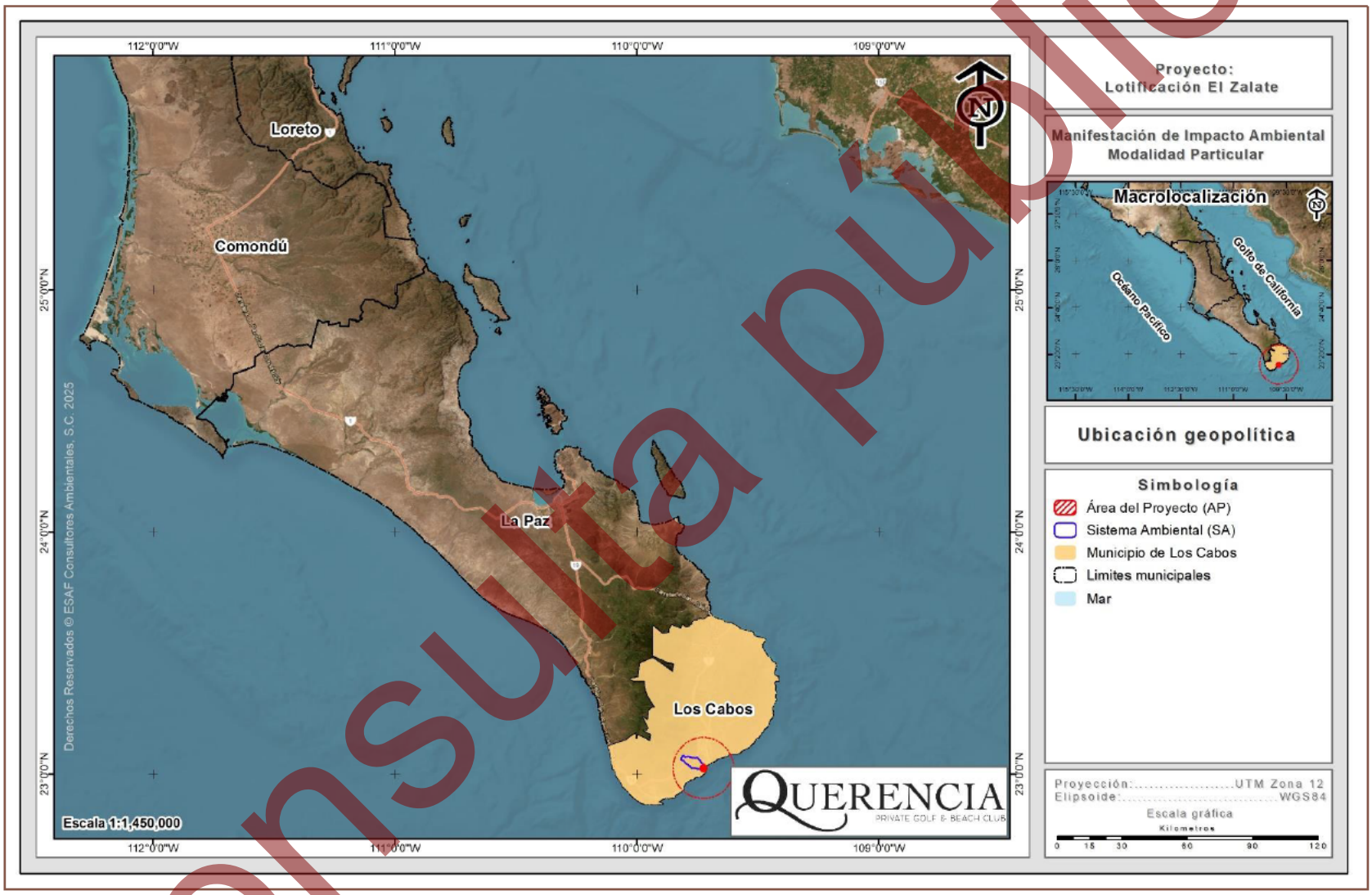


Figura I-1. Ubicación geopolítica del sitio del proyecto.

Consulta pública

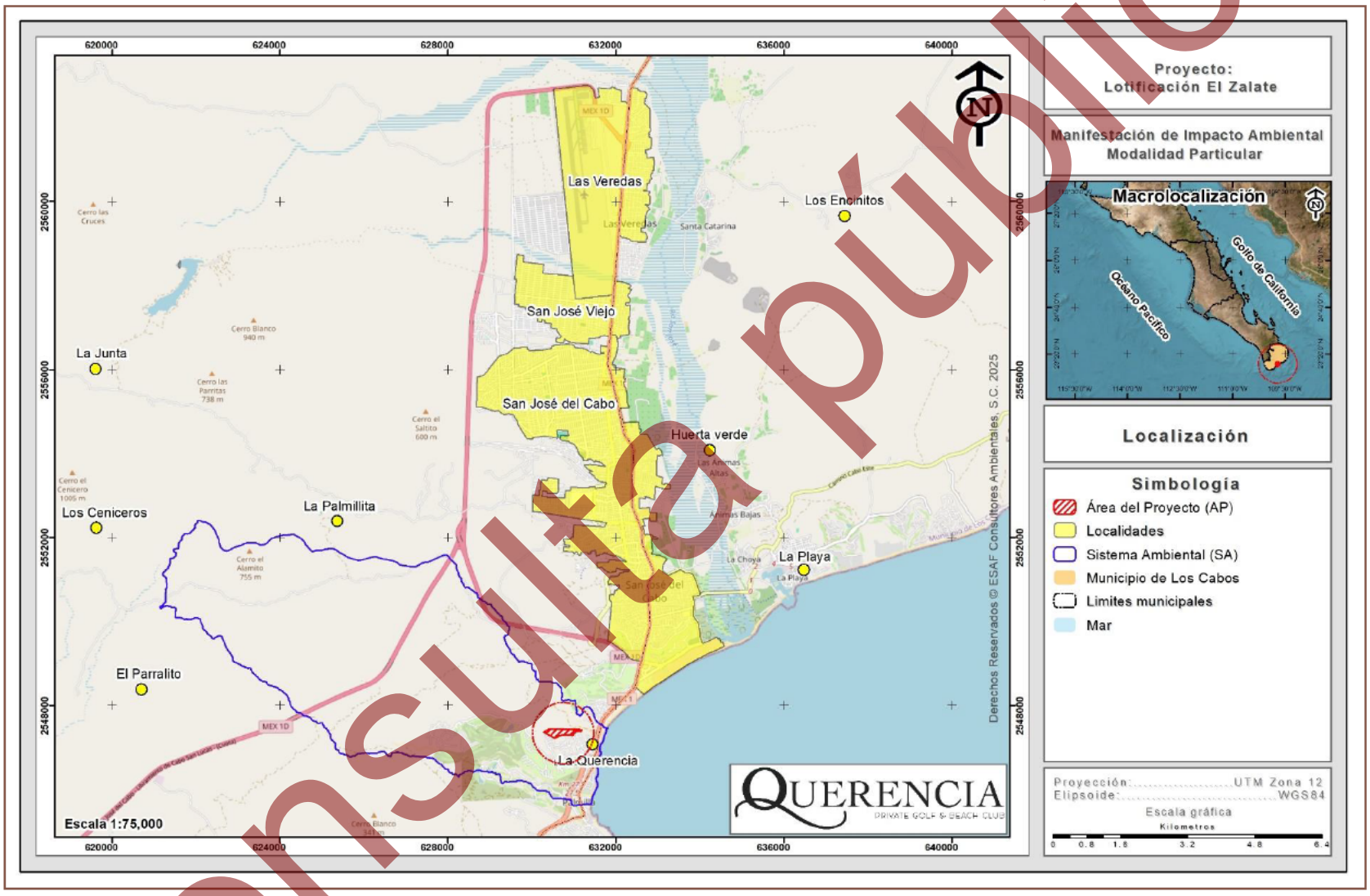


Figura I-2. Ubicación del proyecto con respecto a la mancha urbana de la Ciudad de San José del Cabo.

Consulta pública

I.1.4. Superficies del proyecto

I.1.4.1. Superficie total del predio

El proyecto se pretende desarrollar en una superficie que de acuerdo a la documentación legal que se integra en el Anexo 1, es identificado como **Remanente de la Fracción "S" del predio "El Zalate", con Clave Catastral 4010030454**, con una superficie de **108,252.71 m² (10.825 ha),** todos ellos ubicados aproximadamente a 7.80 km al este de la población de San José del Cabo, en el Municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción con coordenadas UTM del predio en donde pretende establecer el proyecto, su ubicación geográfica se muestra en la Figura I-3.

Tabla I-1. Cuadro de construcción del predio.

Cuadro de construcción del Remanente de la Fracción "S" del predio "El Zalate"		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	630400.0020	2547446.0050
2	631186.1541	2547419.2403
3	631179.6535	2547411.1788
4	631179.2759	2547410.7165
5	631170.4174	2547379.9011
6	631136.1155	2547388.5309
7	631135.8723	2547399.5633
8	631073.0736	2547386.8836
9	631066.7106	2547402.3342
10	631040.5852	2547402.1568
11	631037.2812	2547359.9780
12	631032.6104	2547354.1187
13	630997.9503	2547359.5908
14	630986.8399	2547359.7475
15	630983.0057	2547331.3276
16	630980.3152	2547306.2609
17	630960.4395	2547298.2165
18	630958.0300	2547293.7711
19	630953.5069	2547295.3998

Cuadro de construcción del Remanente de la Fracción "S" del predio "El Zalate"		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
20	630739.7134	2547309.3998
21	630622.6949	2547269.3082
22	630534.2476	2547220.3493
23	630269.4218	2547368.8760
Superficie: 108,252.71 m²		

Consulta pública

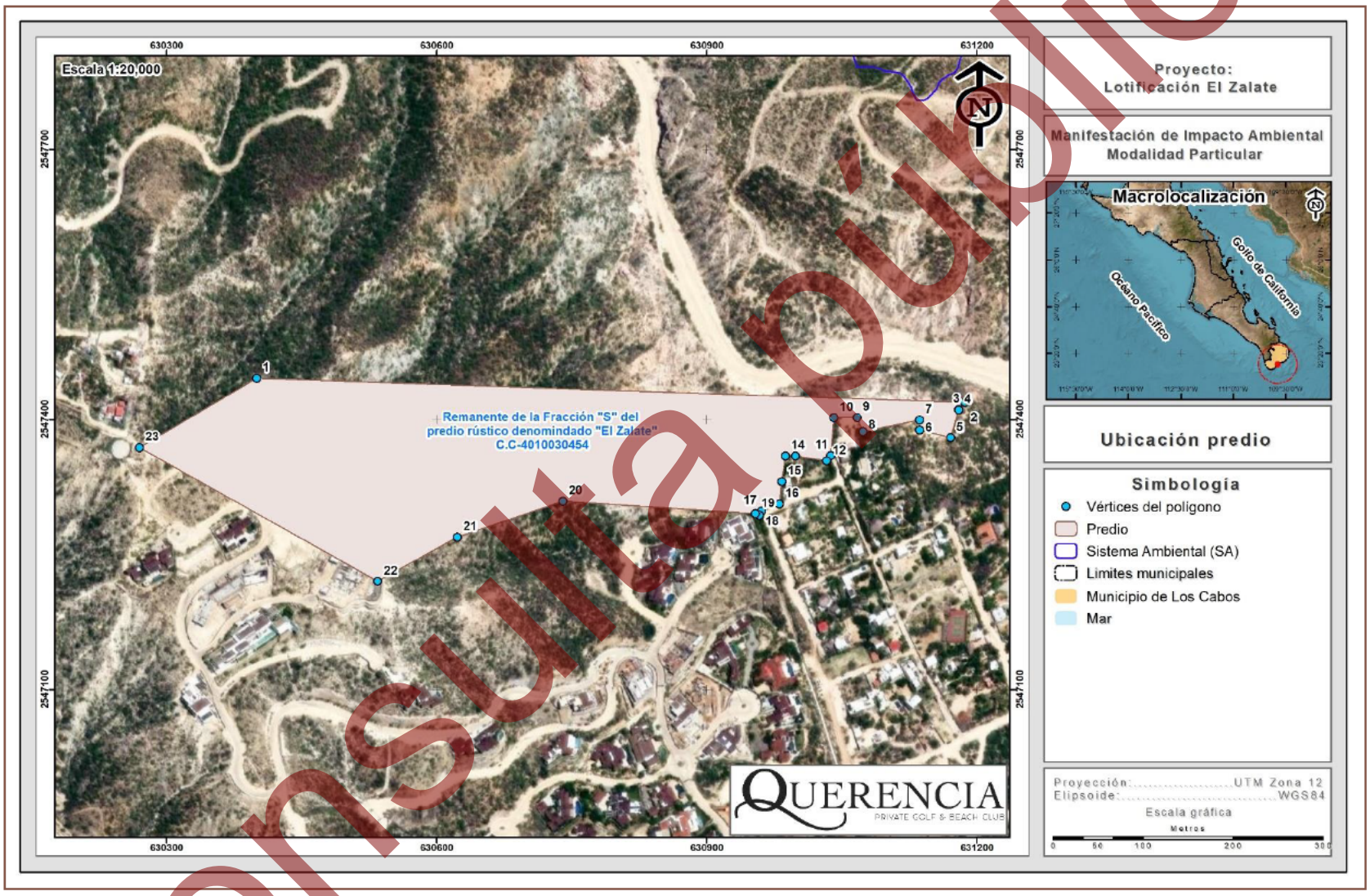


Figura I-3. Ubicación de la superficie total del predio Remante de la Fracción S del predio "El Zalate" donde pretende establecerse el proyecto.

Consulta pública

I.1.4.2. Superficie total del proyecto

Se pretende la Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual se pretende desarrollar en una **superficie total de 108,252.71 m^2 (10.825 ha)**, ubicada aproximadamente 7.80 km al noreste de la población de San José del Cabo, geopolíticamente en el Municipio de Los Cabos, B.C.S.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción con coordenadas UTM de la poligonal del proyecto y en la Figura I-4 se muestra su ubicación geográfica, dicha información se incluye de manera digital en el Anexo A del presente estudio.

Tabla I-2. Cuadro de construcción del AP.

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	630400.0020	2547446.0050
2	631186.1541	2547419.2403
3	631179.6535	2547411.1788
4	631179.2759	2547410.7165
5	631170.4174	2547379.9011
6	631136.1155	2547388.5309
7	631135.8723	2547399.5633
8	631073.0736	2547386.8836
9	631066.7106	2547402.3342
10	631040.5852	2547402.1568
11	631037.2812	2547359.9780
12	631032.6104	2547354.1187

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
13	630997.9503	2547359.5908
14	630986.8399	2547359.7475
15	630983.0057	2547331.3276
16	630980.3152	2547306.2609
17	630960.4395	2547298.2165
18	630958.0300	2547293.7711
19	630953.5069	2547295.3998
20	630739.7134	2547309.3998
21	630622.6949	2547269.3082
22	630534.2476	2547220.3493
23	630269.4218	2547368.8760
Superficie: 108,252.71 m²		

Consulta pública

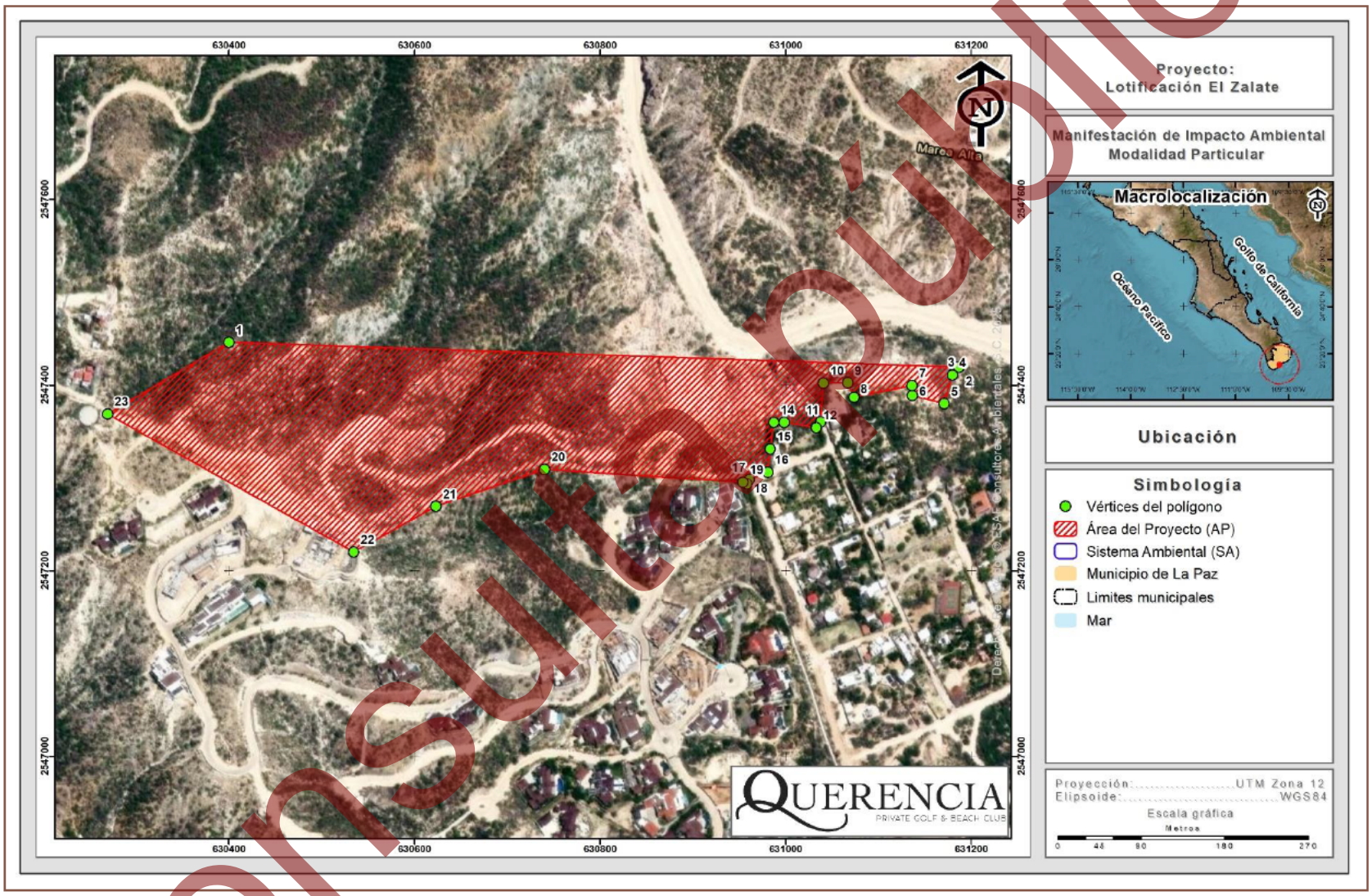


Figura I-4. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

I.1.5. Tiempo de vida útil del proyecto

Por las características propias del proyecto se puede considerar como permanente, debido a que su propósito es la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, los cuales, se irán desarrollando de forma paulatina en función de los requerimientos y demanda del mercado.

Se contempla una vigencia de 10 años para llevar a cabo las actividades de preparación del sitio y construcción y, 50 años para las actividades de operación y mantenimiento, obteniendo de esta forma una **vigencia total de 60 años** para el desarrollo del proyecto.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. Nombre

C. [redacted]

C. [redacted]

C. [redacted]

I.2.2. RFC del promovente

R.F.C: [redacted]

R.F.C: [redacted]

R.F.C: [redacted]

I.2.3. CURP del promovente

CURP: [redacted]

CURP: [redacted]

CURP: [redacted]

Consulta pública

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

[redacted]

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

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

[redacted]

I.3.2. Registro federal de contribuyentes del responsable técnico

[redacted]

I.3.3. CURP del responsable técnico

Registro Forestal Nacional: [redacted]

Cédula profesional: [redacted]

[redacted]

Consulta pública

I.3.4. Cédula profesional del responsable técnico

[redacted]

I.3.5. Dirección del responsable técnico

[redacted]

La información técnica generada y contenida en el presente estudio es propiedad intelectual de ESAF Consultores Ambientales, S.C. y se encuentra protegida por Derechos de autor conforme a los Art. 11 y 13 de la Ley Federal del Derecho de Autor, así como lo previsto en los Art. 2 y 3 de la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial. Se permite la reproducción de este material sin previa autorización, siempre y cuando se haga con absoluta precisión, su uso no tenga fines comerciales y se cite debidamente la fuente, con el correspondiente crédito a ESAF Consultores Ambientales, S.C.

Como citar:

ESAF S.C. (2025). Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. "Lotificación El Zalate". *Fecha de consulta y Dirección URL*.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **ii**
ÍNDICE DE FIGURAS ..... **ii**
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO **1**
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO **1**
II.1.1. Naturaleza del proyecto 1
II.1.1.1. Tipificación dentro de la legislación vigente 1
II.1.1.1.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental 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 del predio 9
II.1.5.2. Superficie total del proyecto 11
II.1.6. Vías de acceso al área 13
II.7. Inversión requerida 13
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO **14**
II.2.1. Dimensiones y descripción del proyecto 14
II.2.2. Tipo de vegetación requerida para el desarrollo del proyecto 19
II.2.3. Descripción de obras y actividades principales del proyecto 19
II.2.3.1. Etapa de preparación del sitio 19
II.2.3.2. Etapa de construcción 23
II.2.3.3. Etapa de operación y mantenimiento 25
II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 25
II.2.5. Programa general de trabajo 29
II.2.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 32
II.2.7. Urbanización del área 32
II.2.7.1. Vías de comunicación 32
II.2.7.2. Servicios 33
II.2.7.2.1. Agua potable. 33
II.2.7.2.2. Energía eléctrica 34
II.2.7.2.3. Drenaje 36
II.2.7.2.4. Recolección de residuos solidos 39
II.2.8. Abandono del sitio 41
II.2.9. Requerimientos de personal e insumos 41
II.2.9.1. Personal 41

Consulta pública

II.2.9.2. Insumos 41
II.2.9.3. Sustancias 42
II.2.9.4. Explosivos 48
II.2.9.5. Energía y combustibles 48
II.2.9.6. Maquinaria y equipo 49
II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera 49
II.2.10.1. Generación, manejo y disposición de aguas residuales 49
II.2.10.2. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera 50
II.2.11. Residuos 51
II.2.11.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos 51
II.2.11.2 Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos 52
II.2.11.3. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos 53
II.2.12. Contaminación por vibraciones y ruido 53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Cuadro de construcción del Predio. 9
Tabla II-2. Cuadro de construcción del AP. 11
Tabla II-3. Dosificación de áreas propuestas para el desarrollo del presente proyecto. 14
Tabla II-4. Descripción de los elementos que conformaran las residencias. 16
Tabla II-5. Características cuantitativas para cada uno de los conceptos que contempla el proyecto. 18
Tabla II-6. Uso de suelo y/o vegetación identificados dentro de la superficie del proyecto. 19
Tabla II-7. Coordenadas UTM de referencia de la ubicación de las obras provisionales del proyecto “Lotificación El Zalate”. 26
Tabla II-8. Calendarización de actividades para la construcción del proyecto en su totalidad. 30
Tabla II-9. Estimación del consumo de agua para las diferentes áreas que contempla el proyecto. 34
Tabla II-10. Energía eléctrica en kWh que requerirá cada vivienda. 36
Tabla II-11. Insumos y materiales requeridos para la construcción del proyecto. 39
Tabla II-12. Sustancias utilizadas usualmente en construcciones. 42
Tabla II-13. Emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar durante la construcción y operación del proyecto. 53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Localización de la poligonal del proyecto donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 8

Consulta pública

Figura II-2. Ubicación de la superficie total del predio Remante de la Fracción S del predio “El Zalate” donde pretende establecerse el proyecto. 10
Figura II-3. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 12
Figura II-4. Dosificación de áreas del proyecto “Lotificación El Zalate”. 15
Figura II-5. Ubicación de las obras provisionales del proyecto “Lotificación El Zalate”. 27
Figura II-6. Ejemplo de Planta generadora de energía de renta en el mercado (Fotografía obtenida de Ingeniería & Contratos S.A.S, 2025). 35
Figura II-7. Ubicación de la PTAR, con respecto al AP. 38

Consulta pública

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado como **"Lotificación El Zalate"**, consiste en la Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), que contempla elementalmente las siguientes áreas: Área de conservación, Lotificación y Vialidad; a desarrollarse sobre una superficie total de **108,252.71 m^2 (10.825 ha)**, ubicado a 7.80 km al noreste de la ciudad de San José del Cabo, geopolíticamente perteneciente al municipio de Los Cabos, estado de 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, a desarrollarse en un ecosistema costero.

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; como se enlistan 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**;*

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

Consulta pública

Inciso O). Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en 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****, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;*

Inciso Q). Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

Construcción y operación de *hoteles, condominios, villas,* ***desarrollos habitacionales*** *y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, 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 señalan los Artículos 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.

Tal y como se ha mencionado, el proyecto se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual contempla básicamente la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, a desarrollarse en una superficie total de 108,252.71 m^2 (10.825 ha), por lo tanto, conforme a lo anterior, le corresponde la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-

Consulta pública

P); para ser sometida a revisión y dictaminación ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Delegación Federal en el Estado de Baja California Sur; para obtener la autorización en dicha materia y estar en condiciones de llevar a cabo las etapas Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento del proyecto denominado “Lotificación El Zalate”.

II.1.2. Justificación

Mediante el presente estudio se pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), por lo que, la regulación ambiental del proyecto es competencia Federal en todas sus fases.

Para la ejecución del presente proyecto se contemplan las etapas de preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento, a desarrollarse en una superficie total de 108,252.71 m^2 (10.825 ha), de la cual, 10.139 ha se encuentran cubiertas por vegetación forestal de tipo Matorral sarcocaule y la superficie restante (0.686 ha) por vegetación no forestal denominada Sin vegetación aparente; sin embargo, dentro de las diferentes áreas construibles que considera el proyecto, únicamente existirán actividades de remoción de vegetación en las áreas identificadas como Lotificación y Vialidades, mientras que la superficie restante corresponderá a un Área de Conservación, en la que, no se pretende llevar a cabo obras y/o actividades. De manera general, el predio presenta un grado de fragmentación de bajo a medio, sin embargo, conforme a la dosificación propuesta para el proyecto, en las superficies destinadas para los Lotes residenciales y sus obras complementarias, los elementos afectados (suelo, vegetación, fauna y calidad escénica) serán de bajo impacto.

El constante desarrollo de actividades en la zona han modificado fuertemente los ecosistemas terrestres del área; el proyecto se encuentra enclavado en la zona del corredor turístico San José del Cabo - Cabo San Lucas, por lo tanto, los impactos derivados de este proyecto sobre los distintos factores ambientales no serán significativos, siendo los elementos flora, fauna, suelo, aire y paisaje los que se podrían ver afectados por la ejecución del proyecto, sin embargo, el efecto que se pudiera

Consulta pública

generar será de baja magnitud, sobre un sistema que presenta fragmentación, por lo tanto, durante la ejecución de cada una de las actividades contempladas en el proyecto, se tratará de conservar y/o mejorar la calidad ambiental que se presenta actualmente dentro de la superficie de ejecución del mismo.

Durante el desarrollo de las actividades propuestas, con el fin de mitigar la afectación generada por la ejecución del proyecto, se contempla llevar a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, incluyendo aquellas especies que por sus características biológicas y de representatividad sean susceptibles de reubicar; destacando a las especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales, en este caso corresponde a las especies *Gossypium davidsonii* (algodón) y *Lophocereus schottii* (Garambullo) en la categoría de sujeta a Protección especial (Pr) y la especie *Ferocactus townsendianus* (Biznaga) en la categoría de Amenazada (A).

En cuanto a la fauna silvestre de acuerdo a los recorridos que se realizaron en el Área del Proyecto (AP), se identificaron tres especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; bajo la categoría de Amenazada (A) correspondiente a las especies de *Urosaurus nigricaudus* (Cachora negra panza azul) y *Callisaurus draconoides* (Cachora arenera) y de *Uta stansburiana* (Cachora güera); por lo que, previo a la ejecución de actividades, se implementará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de la fauna silvestre de las especies de fauna silvestre que se encuentre dentro de la superficie del proyecto, con la finalidad de que la fauna sea desplazada a sitios con mayor estado de conservación y que permita su sobrevivencia y adaptabilidad, afectando en lo mínimo su condición.

Para la correcta ejecución de las actividades propuestas en la presente MIA-P, se utilizará la vialidad existente que conecta al predio con la carretera Transpeninsular Cabo San Lucas.

Para los servicios necesarios para el desarrollo del proyecto, se considera de la siguiente manera: el servicio de energía eléctrica será suministrado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el abastecimiento de agua potable y servicio de drenaje

Consulta pública

será obtenido por medio del proyecto denominado “Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia”.

II.1.3. Objetivos

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

1) Obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para la Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento del proyecto denominado “Lotificación El Zalate”, para la correcta ejecución de las actividades que contempla.

2) Incrementar la oferta de los productos turísticos existentes 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 las personas.

5) Generación de nuevas fuentes de trabajo.

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 los siguientes:

- ✓ Cercanía y accesibilidad del proyecto, ya que, se enclava al este de la población de San José del Cabo, donde el desarrollo e incremento de actividades en los años recientes dirigidos a mercados nacionales e internacionales, son notables.
- ✓ La posibilidad de incrementar la oferta del tipo de servicios que se contemplan dentro del proyecto, considerando la tendencia de desarrollo de la región y los servicios requeridos.

Consulta pública

- ✓ La viabilidad de que se puedan proporcionar los servicios necesarios para el proyecto: agua potable, servicio, el abastecimiento de energía eléctrica; y finalmente, el manejo de residuos sólidos, de manera que se contarán 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.

En función de lo anterior, no se consideraron sitios alternativos para el desarrollo del proyecto.

II.1.5. Ubicación del proyecto

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo de las actividades propuestas en la presente MIA-P que forman parte del proyecto denominado como “Lotificación El Zalate”, se desarrolla a aproximadamente a 7.80 km al noreste de la ciudad de San José de Cabo; geopolíticamente en el Municipio de Los Cabos, B.C.S.

La población más cercana es la de San José del Cabo, la cual se ubica a 7.80 km al noreste del proyecto y la forma de llegar es la siguiente:

Se toma la Carretera Transpeninsular San José del Cabo - La Paz con dirección hacia la Prolongación Zaragoza, posteriormente se da vuelta en U y se continua en esta dirección por aproximadamente 2.20 km, luego en la rotonda se toma la segunda salida en dirección a Carretera Transpeninsular San José del Cabo - Cabo San Lucas para recorrerla por 2.90 km, para finalmente girar a la derecha con dirección a Querencia Boulevard y tras recorrer 990 m del lado izquierdo se encuentra el Área del proyecto (AP), como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

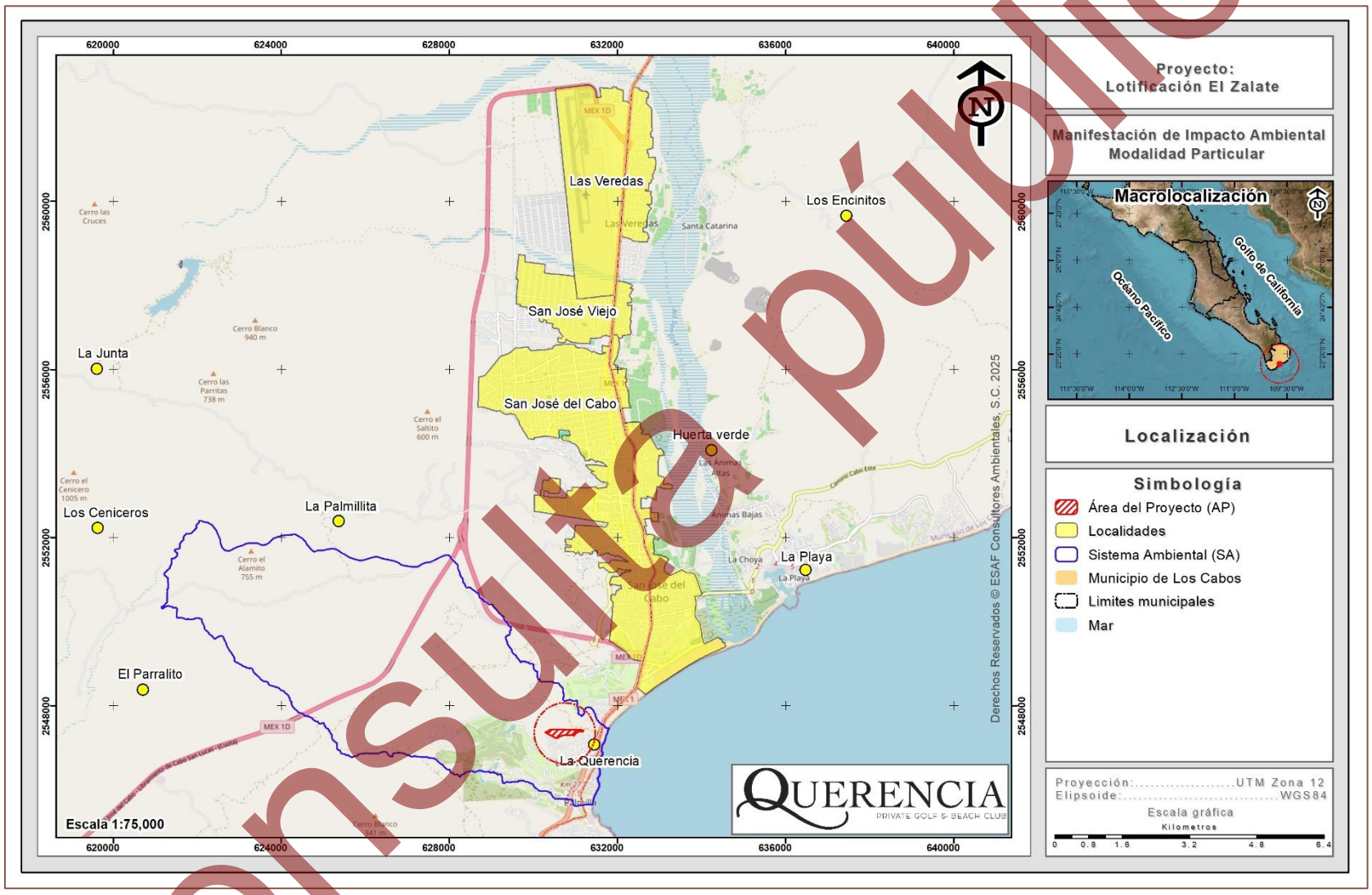


Figura II-1. Localización de la poligonal del proyecto donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

II.1.5.1. Superficie del predio

El proyecto se pretende desarrollar en una superficie que de acuerdo a la documentación legal que se integra en el Anexo 1, es identificado como **Remante de la Fracción "S" del predio "El Zalate", con Clave Catastral 4010030454**, con una superficie de **108,252.71 m^2 (10.825 ha),** ubicado aproximadamente a 7.80 km al noreste de la población de San José del Cabo, en el Municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción con coordenadas UTM del polígono de predio, donde pretende establecerse el proyecto "Lotificación El Zalate", mientras que, su ubicación geográfica se muestra en la Figura II-2.

Tabla II-1. Cuadro de construcción del Predio.

Cuadro de construcción del Remanente de la Fracción "S" del predio "El Zalate"		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	630400.0020	2547446.0050
2	631186.1541	2547419.2403
3	631179.6535	2547411.1788
4	631179.2759	2547410.7165
5	631170.4174	2547379.9011
6	631136.1155	2547388.5309
7	631135.8723	2547399.5633
8	631073.0736	2547386.8836
9	631066.7106	2547402.3342
10	631040.5852	2547402.1568
11	631037.2812	2547359.9780
12	631032.6104	2547354.1187
13	630997.9503	2547359.5908
14	630986.8399	2547359.7475
15	630983.0057	2547331.3276
16	630980.3152	2547306.2609
17	630960.4395	2547298.2165
18	630958.0300	2547293.7711
19	630953.5069	2547295.3998
20	630739.7134	2547309.3998

Cuadro de construcción del Remanente de la Fracción "S" del predio "El Zalate"		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
21	630622.6949	2547269.3082
22	630534.2476	2547220.3493
23	630269.4218	2547368.8760
Superficie: 108,252.71 m²		

Consulta pública

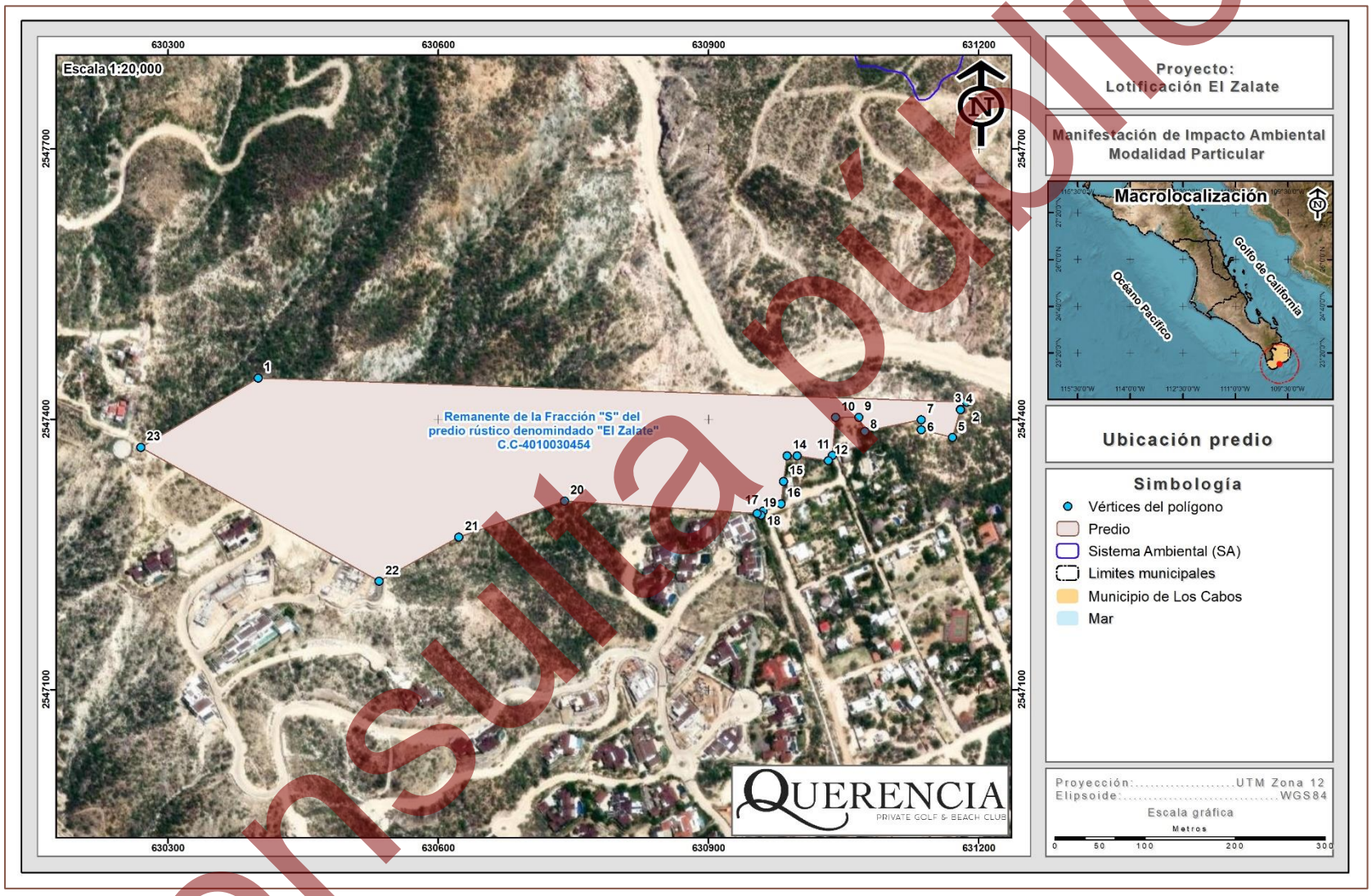


Figura II-2. Ubicación de la superficie total del predio Remante de la Fracción S del predio “El Zalate” donde pretende establecerse el proyecto.

Consulta pública

II.1.5.2. Superficie total del proyecto

Se pretende la Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual se pretende desarrollar en una **superficie total de 108,252.71 m^2 (10.825 ha),** ubicada aproximadamente 7.80 km al noreste de la población de San José del Cabo, geopolíticamente en el Municipio de Los Cabos, B.C.S.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción con coordenadas UTM de la poligonal del Área del Proyecto (AP) y en la Figura II-3 se muestra su ubicación geográfica, dicha información se incluye de manera digital en el Anexo A del presente estudio.

Tabla II-2. Cuadro de construcción del AP.

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	630400.0020	2547446.0050
2	631186.1541	2547419.2403
3	631179.6535	2547411.1788
4	631179.2759	2547410.7165
5	631170.4174	2547379.9011
6	631136.1155	2547388.5309
7	631135.8723	2547399.5633
8	631073.0736	2547386.8836
9	631066.7106	2547402.3342
10	631040.5852	2547402.1568
11	631037.2812	2547359.9780
12	631032.6104	2547354.1187

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
13	630997.9503	2547359.5908
14	630986.8399	2547359.7475
15	630983.0057	2547331.3276
16	630980.3152	2547306.2609
17	630960.4395	2547298.2165
18	630958.0300	2547293.7711
19	630953.5069	2547295.3998
20	630739.7134	2547309.3998
21	630622.6949	2547269.3082
22	630534.2476	2547220.3493
23	630269.4218	2547368.8760
Superficie: 108,252.71 m²		

Consulta pública

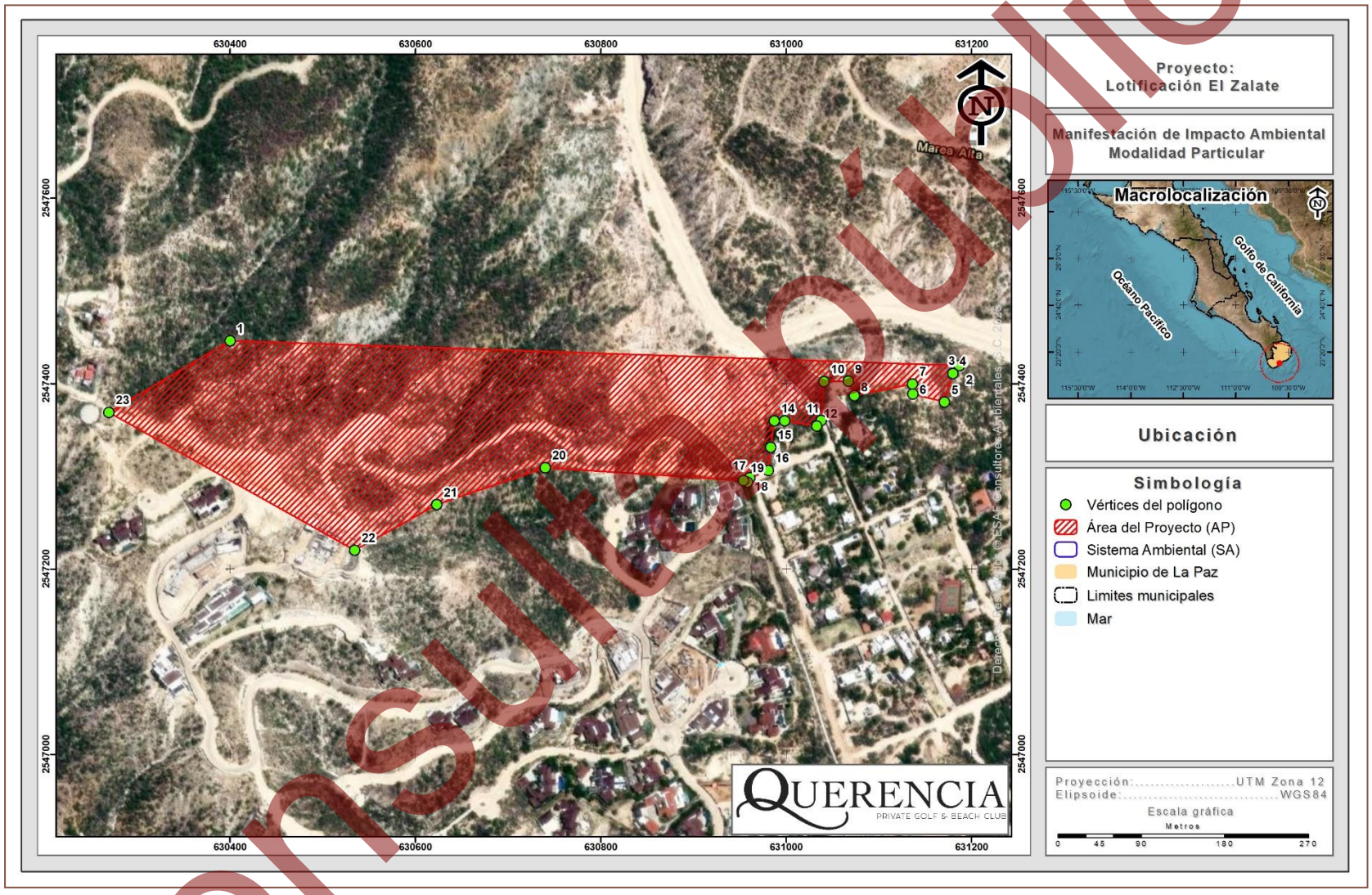


Figura II-3. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

II.1.6. Vías de acceso al área

Las actividades propuestas en la presente MIA-P se pretenden ubicar a aproximadamente a 7.80 km noreste de la ciudad de San José del Cabo - Cabo San Lucas y la forma más sencilla de llegar al predio es la siguiente:

se toma la Carretera Transpeninsular San José del Cabo - La Paz con dirección hacia la Prolongación Zaragoza, posteriormente se da vuelta en U y se continua en esta dirección por aproximadamente 2.20 km, luego en la rotonda se toma la segunda salida en dirección a Carretera Transpeninsular San José del Cabo - Cabo San Lucas para recorrerla por 2.90 km, para finalmente girar a la derecha con dirección a Querencia Boulevard y tras recorrer 990 m del lado izquierdo se encuentra el Área del proyecto (AP).

II.7. Inversión requerida

El proyecto “Lotificación El Zalate”, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual conforme a las diferentes obras y/o actividades considera, un monto total de inversión para la **preparación del sitio de $15’000,0000.00 de pesos**, (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 30’000,000.00 pesos** para la construcción total del proyecto.

Finalmente, se estimó un total de **500,000.00 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 $50,000,000.00 pesos.**

Consulta pública

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Dimensiones y descripción del proyecto

El proyecto titulado como “Lotificación El Zalate”, mismo que motiva a la elaboración del presente estudio, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), a desarrollarse en una superficie total de **108,252.71 m^2 (10.825 ha),** conformado por el Remanente de la Fracción “S” del predio “El Zalate”, con Clave Catastral 4010030454, ubicado al noreste de la Ciudad de San José del Cabo, Municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

En la siguiente tabla se muestran las superficies que abarcarán cada uno los conceptos que contempla el proyecto, así como el porcentaje de representación respecto a la superficie total, posteriormente en la Figura II-4 se presenta la ubicación gráfica y finalmente se describe cada uno de ellos a posterioridad.

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

No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Área de conservación	78,277.08	7.828	72.31
2	Lotificación	25,895.34	2.590	23.92
3	Vialidad	4,080.29	0.408	3.77
3	**Total**	**108,252.71**	**10.825**	**100.00**

Consulta pública

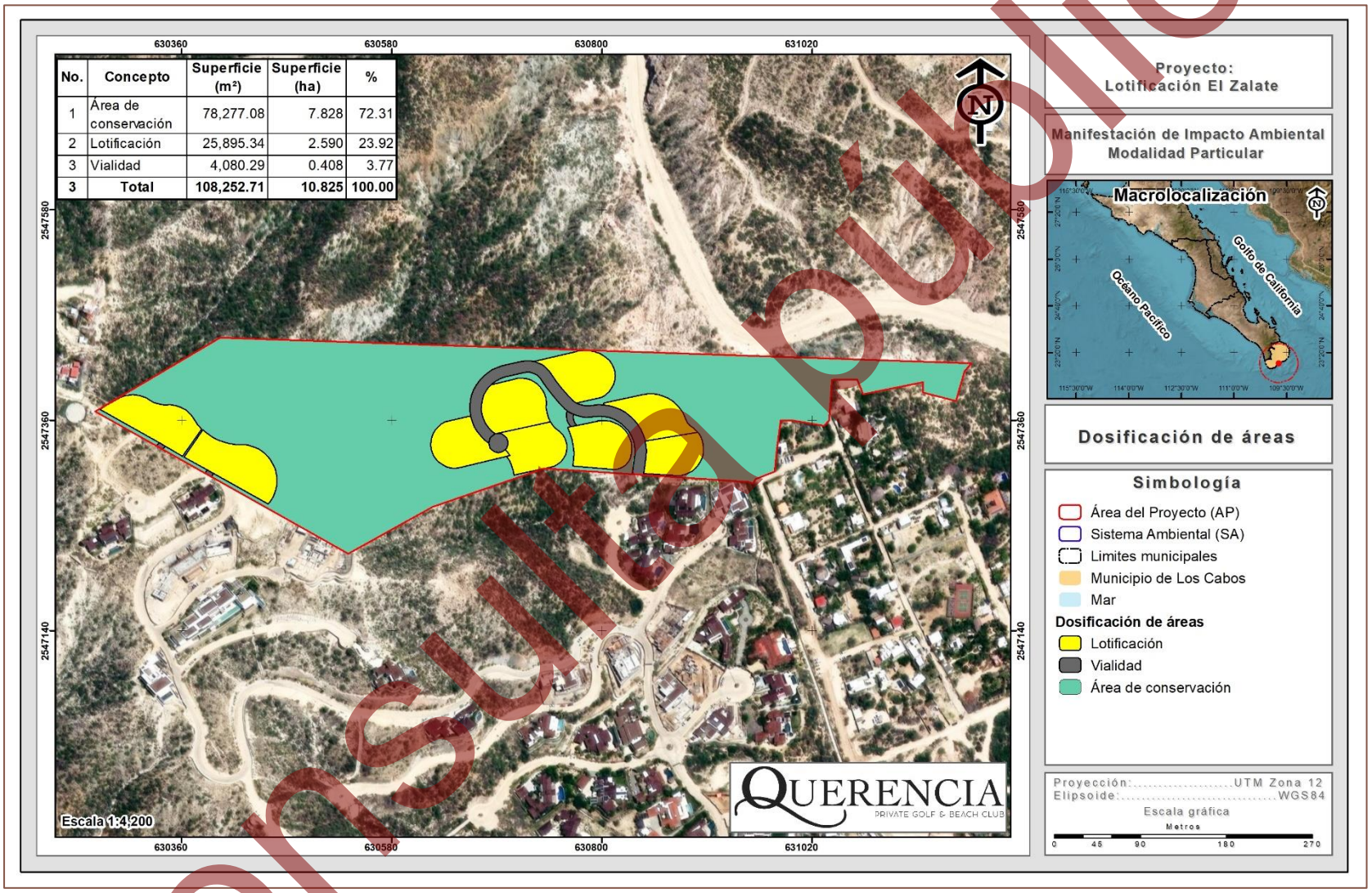


Figura II-4. Dosificación de áreas del proyecto “Lotificación El Zalate”.

Consulta pública

A continuación, se describen cada uno de los conceptos que se contemplan en el proyecto.

1. Área de conservación

Se considera una superficie destinada como Área de Conservación, esta área se ha delimitado con base en sus características topográficas y/o hidrológicas, por lo que, se contempla mantener la vegetación forestal del tipo de matorral sarcocaule, así como, la ejecución de actividades de revegetación con plantas producto de los rescates de las superficies en las que se llevarán a cabo actividades de remoción de vegetación, con el propósito además de que el proyecto cuente con áreas abiertas para la realización de actividades recreativas de bajo impacto ambiental. Este concepto tendrá una superficie total dentro del proyecto de 78,277.08 m^2 (7.828 ha) que corresponde al 72.31% del total del mismo.

2. Lotificación

Este concepto incluye la división del predio en **9 lotes** con diferentes dimensiones para construcción de casas residenciales. La superficie total de los lotes residenciales es de 25,895.34 m^2 (2.590 ha) que representa el 23.92% de la superficie total del proyecto. Cada residencia contará con los servicios básicos, y comprenderá los siguientes elementos:

Tabla II-4. Descripción de los elementos que conformaran las residencias.

Elementos	Características
Servicios	Cada Residencia contará con disponibilidad para la conexión de los servicios de teléfono, luz, agua y drenaje, asimismo, el retiro de residuos sólidos urbanos.
Estacionamiento	Cada Residencia contará con un cajón de estacionamiento propio, donde, podrán resguardar sus vehículos.
Elementos interiores	Cada vivienda contará con 3 recámaras privadas, donde, se incluirá lo siguiente: ✓ Una recámara principal con baño completo incluido (con regadera, tina, retrete, amplio lavabo, un amplio espejo y muebles de baño), un amplio

Consulta pública

Elementos	Características
	closet, mobiliario a lado de cama, mesa de centro y espacio para una TV de dimensión considerable. ✓ Dos recámaras secundarias, un closet, mobiliario a lado de la cama y espacio para TV. ✓ Cocina completa con espacio para una variedad de electrodomésticos con estufa y refrigerador, además de repisas para el almacenaje de alimentos. ✓ Comedor completo con espacio para seis personas. ✓ Sala completa con juego de tres piezas, mesa de centro, espacio y mueble para una TV de dimensión considerable. ✓ Un baño complejo con regadera, retrete, amplio lavamanos, un amplio espejo, y muebles de baño. ✓ Un baño de visitas conformado con retrete, lavamanos y un pequeño espejo. ✓ Un área de estudio conformada por un escritorio con cajones y una silla cómoda.

3. Vialidad

Dentro del proyecto se considera el establecimiento de una Vialidad, en donde el principal objetivo será el permitir el desplazamiento por los lotes residenciales. La vialidad será de dimensiones variables, dependiendo principalmente de la topografía y composición del predio. Incluirá dos carriles (uno por sentido de rodamiento). Este concepto se desarrollará en una superficie de 4,081.29 m^2 (0.408 ha) que corresponde al 3.77% de la superficie total del proyecto.

En la siguiente tabla se muestran las características cuantitativas para cada una de las áreas que forman parte del proyecto “Lotificación El Zalate”

Consulta pública

Tabla II-5. Características cuantitativas para cada uno de los conceptos que contempla el proyecto.

No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Superficie de desplante (m2) (construcción en planta baja)	Niveles de construcción	Superficie total de construcción en los diferentes niveles (m2)	Superficie libre de sellamiento (m2)	Número de viviendas
1	Área de conservación	78,277.08	7.828	0.00	0	0.00	78,277.08	0
2	Lotificación	25,895.34	2.590	12,947.67	2	15,537.20	0.00	9
3	Vialidad	4,080.29	0.408	0.00	0	0.00	0.00	0
3	**Total**	**108,252.71**	**10.825**	**12,947.67**		**15,537.204**	**78,277.080**	**9**

Consulta pública

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

Las actividades del proyecto se pretenden ejecutar en una superficie de 108,252.71 m^2 (10.825 ha), en la cual, conforme a la información recabada durante los recorridos realizados se identificaron dos usos de suelo y/o vegetación correspondiente a **Matorral sarcocaule y Sin vegetación aparente**, donde se realizarán actividades de remoción será exclusivamente en las áreas de Lotificación y Vialidad, mientras que la superficie restante será un área destinada la conservación.

En la siguiente tabla se presenta los usos de suelo y/o vegetación, identificados en la superficie del proyecto y para la cual será necesario obtener las autorizaciones correspondientes para ejecutar de manera correcta dichas actividades.

Tabla II-6. Uso de suelo y/o vegetación identificados dentro de la superficie del proyecto.

No.	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	%
1	Matorral sarcocaule	101,390.12	10.139	93.66
2	Sin vegetación aparente	6,862.59	0.686	6.34
2	**Total**	**108,252.71**	**10.825**	**100.00**

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

Como se señala con anterioridad, el proyecto en cuestión se trata de la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual contempla: un Área de conservación, Lotificación y Vialidad, cuyas descripciones se presentan en el Apartado II.2.1., del presente documento.

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, dejando el área lista para el nuevo uso propuesto, los pasos serán básicamente los siguientes:

Consulta pública

Actividades preliminares

1. *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.

2. *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.

3. *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, así como el ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.

Actividades a realizar como medidas de mitigación

Ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre

1. *Ahuyentamiento de fauna silvestre*. Se realizarán recorridos en las superficies que se vayan 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 las superficies que serán sujetas a desmonte y se revisarán en las mañanas para observar si se capturó algún ejemplar de fauna silvestre.

Consulta pública

3. *Translocación de fauna silvestre*. En caso de que sea capturada alguna especie 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.

Rescate 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 la remoción de vegetación 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 de 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 del Área de Conservación (Sección 30).

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 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

Consulta pública

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 85.00% del total de especies reubicadas.

Actividades de remoción de vegetación

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.

Consulta pública

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 una las residencias 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 relleno sanitario más cercano.

II.2.3.2. Etapa de construcción

Después de la preparación del sitio (remoción de la vegetación), se procederá a realizar el trazo y nivelación del terreno con equipo topográfico para proceder con la urbanización de los Lotes residenciales y la vialidad, así como la edificación de las obras dentro de las mismas, tal como se detalla a continuación.

1. Urbanización

- *Construcción de vialidades.* Posterior al despalme se realizarán los cortes que sean necesarios y la conformación de terraplenes para la construcción de la vialidad principal e internas que permitirán el acceso a cada uno de los lotes y/o las áreas comunes de cada sección.

- *Introducción de servicios básicos.* A la par de la construcción de las vialidades se introducirán los servicios básicos (telefonía e internet, energía eléctrica, red interna de drenaje y alcantarillado); todos estos serán de manera subterránea e irán colocados a un costado de la vialidad principal.

2. 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

Consulta pública

la realización de estas actividades se utilizarán los procedimientos típicos, con cemento, arena, grava y varillas.

3. *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 y visuales.

4. *Techos*

Los techos estarán hechos a base de lozas de concreto mayormente y en menor escala, utilizarán inclinaciones con tejas en las distintas volumetrías, con detalles de vigas de madera.

5. *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.

6. *Escaleras*

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

7. *Instalaciones*

Las instalaciones tendrán en cuenta las condiciones técnicas de seguridad, confiabilidad, simplicidad y flexibilidad, quedando de la siguiente manera:

- *Instalación eléctrica*. A través de la conexión a la Comisión Federal de Electricidad (CFE), se hará la instalación en todo el desarrollo para abastecer de este servicio.

Consulta pública

- *Instalación hidráulica.* Las instalaciones hidráulicas estarán conformadas por un sistema centralizado de almacenamiento y distribución de agua potable para cada área, es decir, existirá una cisterna donde se almacenará el agua, para posteriormente abastecer el servicio.

  La tubería requerida estará fabricada de PVC y CPVC de diferentes diámetros y pegadas de acuerdo a su uso, con válvulas de PVC para seccionarlas.

- *Instalación sanitaria.* Se instalará un sistema que canalice las aguas residuales a la PTAR, el material de la tubería será de PVC en su mayoría con conexiones del mismo material.

Finalmente, una vez concluidas las actividades de construcción del proyecto, se procederá a la limpieza del terreno, lo cual consistirá básicamente en la recolección de cualquier residuo ajeno al sitio que haya sido emanado durante la ejecución de las diferentes actividades constructivas.

II.2.3.3. Etapa de operación y mantenimiento

Durante esta etapa se contempla la operación del Lotes residenciales y sus obras complementarias, en cuanto a las actividades de mantenimiento comprenden la impermeabilización y pintura de instalaciones, mantenimiento de las redes de agua y drenaje y acondicionamiento de la vialidad de acceso, áreas comunes, así como la limpieza, acopio y recolección de basura en cada una de las residencias.

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

Debido a la cercanía de la población de San José del Cabo (7.80 km aproximadamente) con el proyecto, no será necesaria la construcción de algún tipo de campamento durante ninguna de las etapas del proyecto, por otra parte, con el objetivo de tener una organización de los materiales y la ejecución de las actividades, así como generar un impacto grave, se contemplan obras provisionales o de carácter temporal para las dos primeras etapas (Preparación del sitio y Construcción), las cuales, son las siguientes:

Consulta pública

- ✓ Bodega de materiales
- ✓ Almacén de residuos
- ✓ Almacén de residuos peligrosos
- ✓ Comedor
- ✓ Sanitarios portátiles

A través de la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM que delimitan los cuadros de construcción de las obras provisionales del proyecto, mientras que en la Figura II-8 se muestra la ubicación geográfica de cada obra; finalmente, posteriormente a su ubicación se presentan las características de cada obra contemplada.

Tabla II-7. Coordenadas UTM de referencia de la ubicación de las obras provisionales del proyecto "Lotificación El Zalate".

Cuadro de construcción de las obras provisionales		
Vértices	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Sanitarios portátiles		
1	630426	2547302
2	630428	2547304
3	630429	2547303
4	630428	2547301
Superficie: 4.00 m²		
Almacén de residuos peligrosos		
1	630451	2547275
2	630453	2547273
3	630452	2547271
4	630449	2547272
Superficie: 9.00 m²		
Bodega de material		
1	630455	2547273
2	630459	2547271
3	630457	2547268
4	630453	2547270
Superficie: 16.00 m²		
Comedor		
1	630443	2547312
2	630444	2547312
3	630448	2547303
4	630446	2547302
Superficie: 20.00 m²		
Almacén de residuos sólidos		
1	630448	2547275
2	630447	2547274
3	630438	2547279
4	630439	2547280
Superficie: 20.00 m²		

Consulta pública

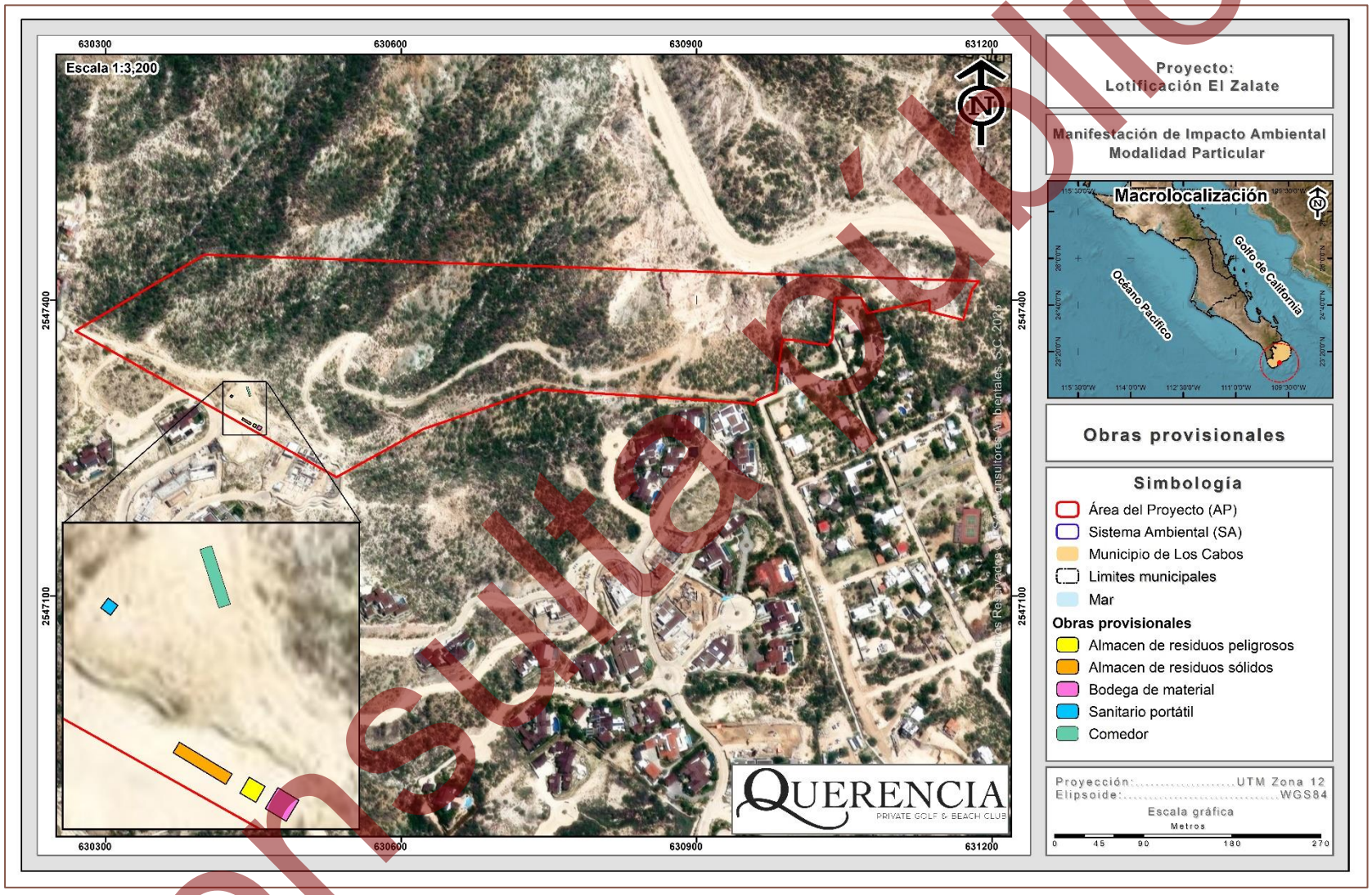


Figura II-5. Ubicación de las obras provisionales del proyecto “Lotificación El Zalate”.

Consulta pública

A continuación, se describen las obras provisionales que se contemplan durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

1. Sanitario portátil

Durante las actividades preparativas del sitio, así como constructivas, se contratará una empresa especializada para la colocación de sanitarios portátiles, los cuales, contarán con una superficie aproximada de 4.00 m²; para este tipo de obra, se colocarán con base en la necesidad, requiriendo en una unidad por cada 20 trabajadores que ejecuten actividades. La empresa se encargará de recoger los residuos líquidos generado una vez a la semana, donde, posteriormente se realizará su respectivo manejo.

2. Almacén de residuos peligrosos

Se contempla un pequeño almacén que será destinado para el almacenamiento de posibles residuos peligrosos, en este se colocarán señalamientos con fichas informativas, así como de seguridad; además que, se seguirán las medidas correspondientes para el manejo de estas. El Almacén de residuos peligrosos se contempla con una superficie total de 9.00 m^2, con dimensiones de 3.00 m de ancho por 3.00 m de largo.

3. Bodega de materiales

Se destinará un espacio para la construcción de una pequeña bodega de madera de manera temporal para el resguardo de materiales y herramientas que sean requeridos para la ejecución de las diferentes etapas del proyecto; la bodega ocupará una superficie aproximada de 16.00 m^2 y contará dimensiones de 4.00 m de ancho por 4.00 m de largo; cabe destacar, que se colocarán la cantidad de bodegas de materiales de acuerdo a la necesidad.

Consulta pública

4. Comedor

Será la superficie destinada para que los trabajadores que participen en las diferentes actividades en la Preparación del sitio y Construcción pueden consumir sus alimentos; el Comedor se desarrollará en una superficie aproximada de 20.00 m².

5. Almacén de residuos sólidos

Se contempla un pequeño almacén para el resguardo de contenedores que guarden los desechos sólidos generados durante las diferentes actividades que se ejecuten dentro del proyecto; dentro del almacén se llevará el manejo y disposición, separando y señalando los de naturaleza orgánica e inorgánica. El Almacén de residuos comprenderá una superficie de 20.00 m^2, con dimensiones de 4.00 m de ancho por 5.00 de largo.

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 será desarrollado conforme a las obras y/o actividades que contempla el proyecto. Acorde con esto, la ejecución de las actividades del proyecto se plantea en tres etapas, las cuales se irán ejecutando de manera paulatina en función de los requerimientos y demanda en el mercado, consistiendo básicamente 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 10 años y para la etapa de operación y mantenimiento se contempla un periodo de 50 años; para así tener un **tiempo total para la ejecución del proyecto de 60 años**, contados a partir de la obtención de las autorizaciones correspondientes y conforme al calendario que se presenta en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla II-8. Calendarización de actividades para la construcción del proyecto en su totalidad.

Etapas	Actividad		Años																														
			1			2			3			...			9			10			…			58			59			60		
	Cuatrimestre		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Preparación del sitio	Preliminares	Ubicación de las áreas a desmontar																																	
		Delimitación de las áreas a desmontar																																	
		Desmonte manual selectivo																																	
	Rescate de especies de fauna silvestre	Ahuyentamiento de fauna																																	
		Captura y/o translocación de fauna																																	
		Liberación y reubicación de fauna																																	
		Monitoreo de especies liberadas																																	
	Rescate de especies de flora silvestre	Identificación y señalización de los individuos a rescatar																																	
		Selección y ubicación del sitio de reubicación																																	
		Preparación del sitio (limpieza, deshierbe y apertura de cepas)																																	
		Extracción de individuos																																	
		Transporte de individuos																																	
		Reubicación de individuos																																	
		Mantenimiento (riegos y deshierbe)																																	
		Monitoreo de sobrevivencia de los individuos reubicados																																	
	Desmonte	Desmonte, apilamiento y retiro del material producto del desmonte																																	
		Despalme de la capa vegetal sobre el trazo del proyecto																																	

Consulta pública

Etapas	Actividad		Años																														
			1			2			3			...			9			10			...			58			59			60		
	Cuatrimestre		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
		Carga y acarreo de material producto del desmonte y despalme a donde la autoridad municipal lo determine																															
Construcción	Vialidad	Ubicación, delimitación y diseño de obras																															
		Construcción de obras																															
	Lotificación	Ubicación y delimitación de las áreas																															
		Diseño de construcción																															
		Introducción de servicios																															
		Construcción de obras																															
	Área de conservación																																
Operación y mantenimiento																																	

Consulta pública

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

De acuerdo con los recorridos realizados en el predio, el uso actual del suelo donde se pretende llevar a cabo el proyecto y sus colindancias se clasifica como Forestal con uso de suelo y/o vegetación de tipo **Matorral sarcocaule** y, No forestal con un uso de suelo y/o vegetación identificada como **Sin vegetación aparente**, conforme a esto, se obtendrán las autorizaciones correspondientes para ejecutar las actividades del proyecto de acuerdo con la legislación aplicable.

La superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, pretende un uso: **Residencial Turístico Hotelero (RT0);** dicha superficie cuenta con el oficio de Autorización de Uso de Suelo, conforme a la Sesión Extraordinaria Acuerdo No. 383, Acta Numero 93 con fecha de 27 de agosto de 2024 (Anexo 4), emitido por el H. XV Ayuntamiento de Los Cabos.

No se identificaron cuerpos de agua (naturales) dentro del predio ni en las colindancias del mismo, sin embargo, se encuentra un lago artificial construido en las áreas aledañas al campo de golf del Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia, el cual fue cimentado con base al diseño y como parte del mismo.

II.2.7. Urbanización del área

II.2.7.1. Vías de comunicación.

La población más cercana es la de San José del Cabo, la cual se ubica a 7.80 km al noreste del proyecto y la forma de llegar es la siguiente:

se toma la Carretera Transpeninsular San José del Cabo - La Paz con dirección hacia la Prolongación Zaragoza, posteriormente se da vuelta en U y se continua en esta dirección por aproximadamente 2.20 km, luego en la rotonda se toma la segunda salida en dirección a Carretera Transpeninsular San José del Cabo - Cabo San Lucas para recorrerla por 2.90 km, para finalmente girar a la derecha con dirección a Querencia

Consulta pública

Boulevard y tras recorrer 990 m del lado izquierdo se encuentra el Área del proyecto (AP).

II.2.7.2. Servicios

Los servicios necesarios para la ejecución del proyecto serán proveídos de la siguiente manera:

II.2.7.2.1. Agua potable.

- *Preparación del sitio y Construcción*

Para las etapas de Preparación del sitio y Construcción el agua requerida será proporcionada por medio de una empresa que pueda proporcionar dicho servicio a través de la compra de pipas; cabe destacar que dicha contratación será con prestadores de servicio que cuenten con todas las autorizaciones correspondientes ante la autoridad competente.

- *Operación y mantenimiento*

Al formar parte de empresa Querencia Real Estate, S. de R. L. de C. V., y así mismo, dada la cercanía con el proyecto, el servicio de agua potable será proveído a través del proyecto "Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia". A continuación, se presenta una estimación aproximada del requerimiento de agua que contempla el proyecto.

- **Lotificación**

Se tendrá un total de 9 residencias, que contarán con 3 recamaras, por lo que se consideran 3 personas por residencia, obteniendo un total de 27 habitantes máximo; para cada habitante se estima que requerirá una dotación diaria de 250 litros de agua por día (l/día); por lo que, en total se calcula que cada de tendría una demanda de 6.75 m^3/día para las 9 residencias contempladas, o bien, un total de **202.50 m^3/mensuales**, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla II-9. Estimación del consumo de agua para las diferentes áreas que contempla el proyecto.

Uso	Parámetros	Cantidad	Unidad
Residencias	Dotación de agua	250	l/día
	No. de residencias	9	Residencias
	No. de habitaciones/residencia	3	Habitaciones
	No. de habitantes/habitación	3	Habitantes
	Volumen de agua por residencia	**6,750.0**	**l/día**
	Volumen de agua total	6.75	m^3/día
		202.50	m^3/mes
Total		**2,430.00**	**m^3/año**

En conclusión, se tiene que operando al 100% de su capacidad, el proyecto denominado "Lotificación El Zalate" tendrá una demanda total de agua potable de 202.50 m^3 mensual para su uso habitacional.

II.2.7.2.2. Energía eléctrica

- *Preparación del sitio y Construcción*

En las etapas de Preparación del sitio y Construcción debido a que puede que se requiera el suministro eléctrico, será necesaria la obtención de este por medio de plantas generadoras de electricidad, mismas que funcionan a base de diésel. En el mercado existen plantas generadoras a base diésel que consumen 20 kW por 5 litros de diésel por hora, tomando en cuenta este diseño, se propone la renta de las necesarias para ejecutar las diferentes actividades siguiendo todas las medidas necesarias para afectar en lo mínimo al medio, de igual forma, el transporte hacia la zona del proyecto será por medio de las llantas equipadas en dicha planta, tal y como se muestra en el siguiente ejemplo.

Consulta pública



Figura II-6. Ejemplo de Planta generadora de energía de renta en el mercado (Fotografía obtenida de Ingeniería & Contratos S.A.S, 2025).

Para el tipo de planta generadora con un consumo de 20 kW por 5 litros de diésel por hora, se cuenta con las siguientes características:

- ✓ Dimensiones: Longitud 175 cm, Altura 123 cm, Ancho 77.50 cm
- ✓ Peso: 480 kg
- ✓ Cilindro: 3
- ✓ Combustible:Diésel
- ✓ Potencia: 12,80 kWe
- ✓ Depósito: 50 l
- ✓ Consumo: Al 75%
- ✓ (l/h):3.60

Cabe aclarar, que el tipo y cantidad estarán en función de la necesidad de las actividades durante las etapas Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

- *Operación y mantenimiento*

Para el caso de la etapa Operación y mantenimiento, la energía eléctrica será proveída a través de la conexión a la comisión Federal de Electricidad (CFE), que permitirá cubrir su requerimiento de energía eléctrica.

Para poder contar con una cantidad que permita vislumbrar el requerimiento de energía eléctrica para el proyecto, a continuación, se presenta la tabla con las especificaciones de diferentes elementos que se usarán principalmente dentro de cada

Consulta pública

vivienda, con dichas especificaciones se realizó una estimación del consumo de energía eléctrica que se tendrá; como resultado se obtuvo **que una vivienda tendrá un consumo aproximado de 53.95 kWh**, no obstante, es importante recordar que no todos los aparatos o elementos contemplados para el cálculo se utilizan o permanecen conectados todo el tiempo, por lo que el consumo de kW por hora será en realidad más bajo.

Tabla II-10. Energía eléctrica en kWh que requerirá cada vivienda.

No.	Concepto	V	Potencia (w)	Potencia (kW)	Consumo (kWh)
1	Iluminación	120	480	0.48	23.04
2	Refrigerador	120	400	0.40	9.60
3	Lavavajillas	120	700.00	0.70	2.80
4	Microondas	240	800.00	0.80	0.80
5	Horno	240	1,200.00	1.20	2.40
6	Aire acondicionado	115	1,000.00	1.00	12.00
7	Lavadora	120	1,500.00	1.50	1.50
8	Televisor	120	360	0.36	1.44
9	Bomba de agua 1/2 HP	120	368	0.37	0.37
9	**Total**	**1,315**	**6,808.00**	**6.81**	**53.95**

II.2.7.2.3. Drenaje

- *Preparación del sitio y Construcción*

Para el caso de las etapas Preparación del sitio y Construcción, con el objetivo de evitar que el personal realice fecalismo al aire libre y afecte a distintos factores ambientales (Suelo, Aire, Agua, Paisaje), se colocarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 20 trabajadores. Los sanitarios serán instalados y tendrán su respectivo mantenimiento por medio de la contratación de una empresa privada que cuente con todas las autorizaciones correspondientes y siga los lineamientos de cuidado con el medio.

- *Operación y mantenimiento*

Para el caso del sistema de drenaje, se contará con una red principal que conectará al proyecto con la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del “Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia”, quien se encargará de tratar el agua residual

Consulta pública

generada por las diferentes residencias; esta se localiza a 600.95 metros del AP, en la Figura II-7, se presenta la localización de la PTAR con respecto al proyecto.

El volumen de aguas residuales a tratar será el 100% de la demande agua potable, por lo que, en total se estará tratando un volumen de 202.50 m^3 al mes. El efluente resultante del proceso será utilizado principalmente para riego de áreas verdes, no obstante, también pueden llegar a utilizarse para carrocerías, patios y en WC; y en ningún momento se contempla verterlas en algún bien de carácter nacional.

Consulta pública

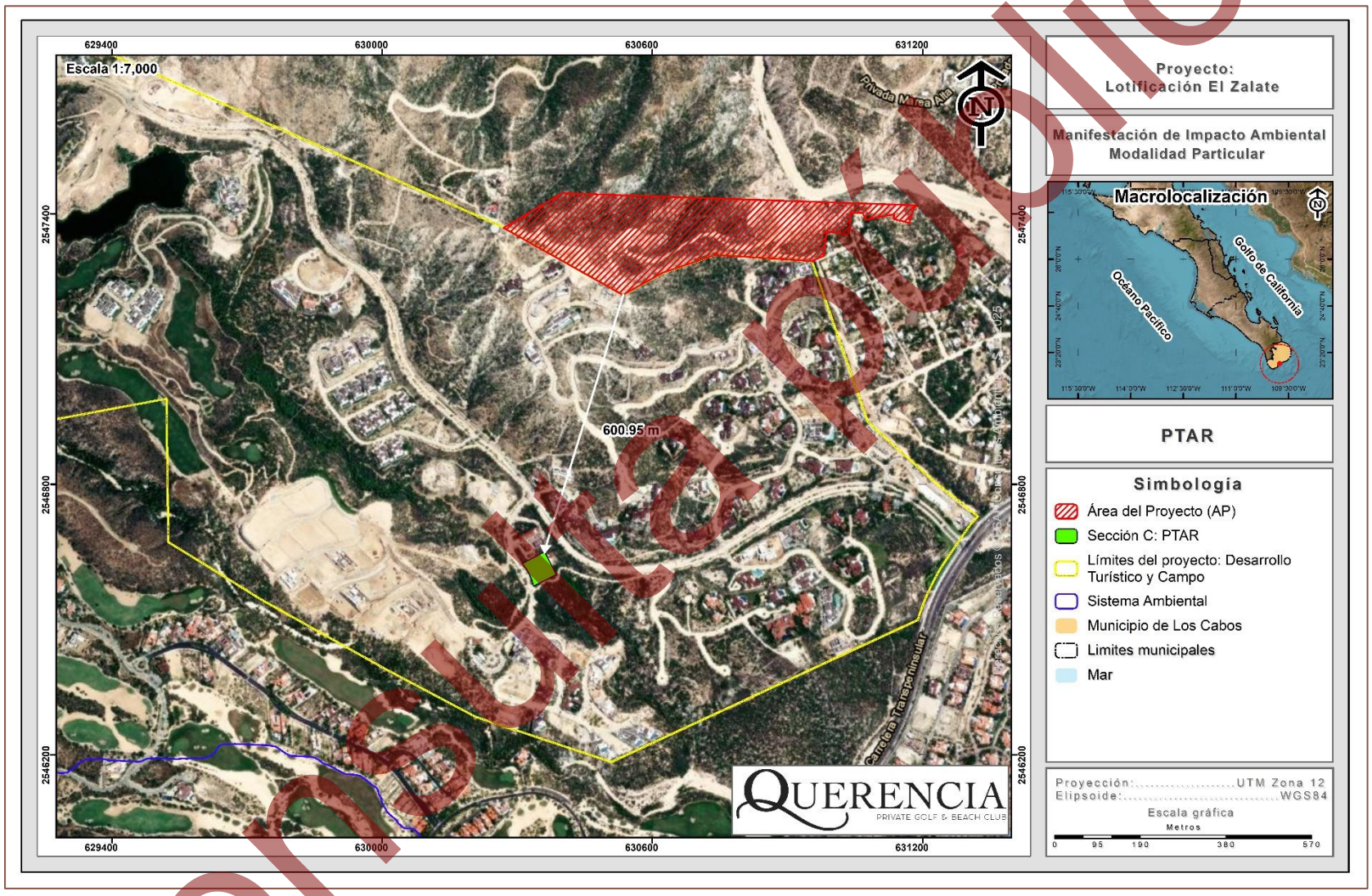


Figura II-7. Ubicación de la PTAR, con respecto al AP.

Consulta pública

II.2.7.2.4. Recolección de residuos solidos

Durante las diferentes etapas del proyecto, se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial o peligrosos (en caso de que hubiera), en donde la disposición final de cada uno se hará conforme a la siguiente clasificación.

- ✓ *Residuos sólidos urbanos reciclable*. Para este tipo de residuos la entrega será directa a empresas encargadas del acopio de subproductos reciclables o bien serán trasladados a los sitios de acopio.

- ✓ *Residuos sólidos urbanos no reciclables.* Se contratará a una empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos para su posterior traslado al relleno sanitario que indique la autoridad correspondiente.

- ✓ *Residuos de manejo especial.* Serán trasladados a sitios autorizados por la autoridad municipal, haciendo hincapié en que en todo momento se buscará que sea mínima la generación de este tipo de residuos.

Cabe destacar, que a través del Capítulo VI del presente documento se propone una serie de medidas de prevención y/o mitigación relacionados a los residuos sólidos en el proyecto.

Para el caso de las etapas Preparación del sitio y Construcción, los residuos serán generados por actividades relacionadas a las etapas mencionadas, haciendo mayor número durante la construcción, donde puede que se presenten los siguientes tipos de residuos, mismos que son insumos básicos de obras.

Tabla II-11. Insumos y materiales requeridos para la construcción del proyecto.

Tipo	Insumo	Descripción
Civil	Materiales pétreos	Utilizadas para el control de la filtración.
Obra	Hormigón de acero	Conductos y elementos de mecánica.
Obra	Cemento	Utilizado como cimbras.
Obra	Madera	Utilizado como auxiliar en la obra y en estructura.

Consulta pública

Tipo	Insumo	Descripción
Obra	Policarburos	Utilizado como auxiliar en la obra.
Terminaciones	Materiales férreos	Utilizada en elementos como vigas, columnas, placas, estribos, tubos, chapas.
Terminaciones	Materiales no férreos	Utilizados como auxiliares en terminaciones.
Acabados	Impermeabilizante de acucho acrílico	Utilizado como terminación para proporcionar resistencia a la abrasión y desgaste.
Obra y acabados	Tejido malla - fibra de vidrio	Utilizado como protección conta el desgaste por rozamiento y tracción.
Obra y acabados	Velo de fibra de vidrio	Utilizado como refuerzo a la alcalinidad de cemento y a la acción de sustancias ácidas.

Se estima que la cantidad de materiales antes presentados estarán en función de su requerimiento y/o necesidad, por lo tanto, los residuos serán producto de estos.

Sin embargo, de acuerdo al modelo que contempla la metodología desarrollada por SEMARNAT (2009) bajo la normatividad de la LGPGIR, donde, se menciona que con base en el factor 0.3 m^3/m^2 de Castells (2009) cada m^2 construido se tiene un desperdicio de materiales en general de 0.3 m^3.

En este sentido, la superficie construible del proyecto “Lotificación El Zalate” comprende un total de 108,252.71 m^2, por lo que, con base en el factor antes mencionado, se tendrá un **total de 32,475.81 m^3 de residuos generados con la construcción** de los diferentes conceptos.

Para el caso de la parte operativa, los residuos generados serán producto de las diferentes actividades operacionales. De acuerdo con la SEMARNAT (2020) a través de su Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, para el tipo de proyecto se estaría generando un total de 0.653 kg/hab/día, por lo que, al año se estarían generando un total de 193,774.49 kg/hab al año.

Consulta pública

Cada uno de los usuarios de las residencias, se encargará de recolectar sus residuos sólidos y almacenarlos temporalmente, de manera que periódicamente una empresa particular pueda recolectarlos y disponerlos en el relleno sanitario más cercano; la empresa que se contratará, deberá estar correctamente registrada para realizar las actividades en cuestión. Para los materiales y sustancias peligrosas serán separadas y contenidas hasta su apropiado retiro fuera del 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 60 años**. No obstante, con el mantenimiento adecuado el proyecto puede 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 100 a 200 empleados combinados durante el momento pico de la obra. Esto, sujeto a la metodología final que se escoja, debido a que podría darse el caso que se optimizara el proceso mediante sistemas prefabricados.

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, así como arena, para el control de la 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.

- **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.

Consulta pública

- **Terminaciones**. Piedra, cerámica, vidrio y madera (ebanistería). Metales férreos y no férreos para elementos de terminación (ventanas o barandales). Se usarán productos químicos para impermeabilizar, sellar o proteger estos elementos constructivos contra el uso, desgaste 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-2015 (Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo). En la Tabla II-12 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-12. 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, tanto en obra nueva como en reparaciones de obra antigua. Tiene una gran adherencia y adaptación al soporte donde se aplica. Proporciona a las superficies tratadas una gran resistencia a la abrasión y al	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
	desgaste, mejorando la estética de los acabados.		
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

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
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
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,	Si	Pavimentos

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
	aceites, disolventes orgánicos, etc.		
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,	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
	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.		
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
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

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
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.** La obra contará con líneas de distribución y conexión de líneas eléctricas, cuyas obras serán instaladas bajo la supervisión y coordinación con la Autoridad local de Energía eléctrica (Comisión Federal de Electricidad - CFE), desde su instalación, además de registrar y justificar los procesos hasta su final instalación en carpeta y registro de este 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 la construcción. Se espera 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,

Consulta pública

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 por equipos y maquinaria se contempla el transporte del personal para garantizar el correcto paso de cada uno de los interesados del proyecto.

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

II.2.10.1. Generación, manejo y disposición de aguas residuales

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán residuos sanitarios, los cuales serán colectados en sanitarios portátiles (también conocidos como letrinas portátiles) en los diferentes frentes de la obra para su posterior disposición final en sitios correspondientes. Dichos residuos sanitarios serán colectados regularmente por la misma empresa contratada para la instalación de los sanitarios portátiles, quien deberá estar debidamente acreditada para ejecutar esta actividad, indicando la documentación correspondiente y cuál será el sitio de disposición final que le dará a estos residuos, preferentemente una planta de tratamiento de aguas residuales.

Consulta pública

En la fase de operación y mantenimiento, el agua residual de tipo doméstico será captada por el drenaje sanitario y llevada a la PTAR, para cumplir con la normativa ambiental vigente.

En la fase de operación y mantenimiento, el agua residual de tipo doméstico será captada por el drenaje sanitario y llevada a la PTAR, para cumplir con la normativa ambiental vigente.

La tubería para la conducción de las aguas residuales será del tipo PVC RD-35 o similar, estará oculta en las laterales de la vialidad principal y/o vialidades específicas de cada sección a una profundidad de 0.8 m como mínimo, protegiendo con una cama de arena como plantilla y acostillado, el resto de la zanja será rellenada con material sobrante producto de la excavación, incorporando humedad y compactando al 95.00% Proctor. Se colocarán pozos de visita de acuerdo a las normas de la junta local de agua potable y alcantarillado. Los pozos de visita estarán construidos de bloque de concreto y contarán con escalones de acero según sea necesario, además de que contarán con un brocal de fierro fundido como tapa, según especificaciones.

Los lodos residuales provenientes de la PTAR previa certificación de que no son peligrosos, serán recolectados y dispuestos únicamente por la empresa previamente contratada.

II.2.10.2. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera

Durante las diferentes etapas del proyecto 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.

Consulta pública

II.2.11. Residuos

II.2.11.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos

Los residuos orgánicos derivados de desecho fisiológicos del cuerpo humano, serán descargados en sanitarios portátiles en las áreas de frente de trabajo, dicho material será retirado por la empresa encargada del mantenimiento periódicamente y llevado al lugar indicado por la autoridad municipal correspondiente; mientras que durante la fase de operación y mantenimiento serán enviados a la PTAR que se pretende establecer en el proyecto.

Otro residuo estará constituido por el producto del material de despalme y demolición, el 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 al 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 residuo será el de la construcción, el cual estará constituido por: arena, grava, pedacería de diferentes materiales y de acuerdo a las estimaciones es posible que su generación se encuentre entre el 3.00% y 10.00% 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 residuos sólidos, aunque en un porcentaje mayoritario serán del tipo domiciliario exclusivamente. Serán recolectados y trasladados periódicamente al relleno municipal previo acuerdo con el municipio.

Consulta pública

En la fase de operación, se ubicarán contenedores de residuos en puntos estratégicos del proyecto para evitar que la basura generada se disperse en la superficie del proyecto y áreas colindantes, en beneficio del propio desarrollo, además de colocar letreros alusivos al tema.

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.

Los lodos residuales provenientes de la PTAR serán retirados y dispuestos en el lugar apropiado por una empresa contratada por parte del desarrollo, siguiendo para esto los lineamientos que establece la NOM-004-SEMARNAT-2002.

II.2.11.2 Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos

En la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán recipientes impregnados con grasas o aceites. 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.

Consulta pública

- ✓ 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.2.11.3. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos

Para la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos, se llevarán al relleno sanitario más cercano. Todos los residuos peligrosos almacenados temporalmente dentro de las instalaciones del proyecto, y posteriormente, serán transportados por una empresa especializada y autorizada, la cual se encargará de llevarlos a sitios acreditados para su confinamiento o si estos son factibles de reciclar, como el aceite gastado, se encargará de enviarlo a una empresa especializada para su reciclamiento. Todos los residuos peligrosos generados serán transportados a sus sitios de depósito definitivo en vehículos que cumplan con los requisitos establecidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

II.2.12. Contaminación por vibraciones y ruido

Durante las diferentes etapas del proyecto, los trabajos se realizarán durante el día para evitar molestias a los vecinos. 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-13. 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

Consulta pública

Equipo	Etapa	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
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
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

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **ii**
ÍNDICE DE FIGURAS ..... **iii**
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO **1**
III.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA **1**
III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 1
III.1.2. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur 3
III.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES **5**
III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica 5
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 7
III.2.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación 9
III.3. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES **10**
III.3.1. Leyes 10
III.3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 10
III.3.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 14
III.3.1.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 19
III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 21
III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC) 24
III.3.1.6. Ley de Aguas Nacionales (LAN) 28
III.3.2. Reglamentos 30
III.3.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 30
III.3.2.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 32
III.3.2.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 38
III.3.2.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 39
III.3.2.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones 42
III.3.2.6. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 44

Consulta pública

III.4. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES 45
III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030 45
III.4.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020 - 2024) 48
III.4.3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027 51
III.4.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2024 - 2027) 52
lII.4.5. Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040 53
III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) 60
III.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 60
III.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de Los Cabos 73
III.6. OTROS INSTRUMENTOS 96
III.6.1. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas 96
III.6.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICAS) 99
III.6.3. Ubicación del proyecto con respecto a las regiones hidrológicas prioritarias (RHP) 101
III.6.3.1. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños 103
III.6.4. Ubicación del proyecto con respecto a las regiones terrestres prioritarias (RTP) 104
III.6.5. Ubicación del proyecto con respecto a las regiones marinas prioritarias (RMP) 107
III.6.5.1. Caracterización de la RMP Los Cabos 109
III.6.5.2. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RMP Los Cabos 110
III.6.6. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR 111
III.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM'S) 114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III-1. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 1
Tabla III-2. Vinculación del proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur. 3
Tabla III-3. Vinculación del proyecto con la LGEEPA. 12
Tabla III-4. Vinculación del proyecto con la LGDFS. 17
Tabla III-5. Vinculación del proyecto con la LGVS. 19
Tabla III-6. Vinculación del proyecto con la LGPGIR. 21

Consulta pública

Tabla III-7. Vinculación del proyecto con la LGCC. 24
Tabla III-8. Vinculación del proyecto con la LAN. 29
Tabla III-9. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en Materia de la EIA. 30
Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS. 32
Tabla III-11. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS. 38
Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR. 39
Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 42
Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LAN. 44
Tabla III-15. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2025-2030). 47
Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020 - 2024. 49
Tabla III-17. Vinculación del proyecto con el PED 2021 - 2027 para B.C.S. 51
Tabla III-18. Vinculación del proyecto con el PMD 2024-2027 para el municipio de Los Cabos. 52
Tabla III-19. Usos establecidos para el PDU SJC - CSL 2040. 54
Tabla III-20. Vinculación del proyecto con el PDU SJC - CSL 2040. 56
Tabla III-21. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 5 (POEGT). 63
Tabla III-22. Vinculación del proyecto con el POEGT. 64
Tabla III-23. Criterios ecológicos generales y específicos aplicables a la UGA T-6 que aplican al proyecto. 75
Tabla III-24. Vinculación del proyecto con la problemática identificada en la RHP denominada Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños. 103
Tabla III-25. Vinculación del proyecto con la RMP Los Cabos. 110
Tabla III-26. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo. 114

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1. Ubicación del proyecto con respecto al PDU SJC - CSL 2040. 55
Figura III-2. Ubicación del Proyecto en relación al POEGT. 62
Figura III-3. Ubicación del proyecto respecto al OEDUyT para el Municipio de Los Cabos, B. C. S. 74
Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas. 98
Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana. 100
Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños. 102
Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana. 106

Consulta pública

Figura III-8. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana. 108
Figura III-9. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR. 113

Consulta pública

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

III.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA

III.1.1. 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 “Lotificación El Zalate”, de acuerdo con sus obras y actividades se ajusta a las disipaciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan a continuación, mismas que, en el cuerpo de este documento se demuestra su cumplimiento.

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

Disposición legal	Vinculación
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 “Lotificación El Zalate”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias) en una superficie total de 108,252.71 m^2 (10.825 ha). Para el establecimiento del proyecto se propone una dosificación en la cual al interior de cada lote residencial se conservará una superficie con vegetación nativa de la zona y un Área de conservación libre de construcciones. Teniendo en consideración lo anterior, dentro de las obras y/o actividades que contempla el proyecto, se prevé la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación de impactos negativos, que contribuyan a la

Consulta pública

Disposición legal	Vinculación
	consolidación del desarrollo y bienestar de la región, mediante la generación de empleos y mejoras en la calidad de vida de la población, adicionalmente, otras medidas de importancia que se proponen son la ejecución de rescate y reubicación de flora silvestre, así como de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, por lo que, es posible 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 latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva 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 la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P), 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 en el Programa de Vigilancia Ambiental (Capítulo VI del presente documento).

Consulta pública

Disposición legal	Vinculación
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.	

III.1.2. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur fue publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 15 de Enero de 1975 mientras que su última reforma se fue publicada el pasado 27 de diciembre de 2022.

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur, 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, en el marco del respeto y protección reconocidos por la Constitución General de la República y Tratados Internacionales reconocibles y ratificados por el Estado Mexicano.

El proyecto denominado "Lotificación El Zalate" se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales, se señalan a continuación, dando el respecto cumplimiento.

Tabla III-2. Vinculación del proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.

Disposición Legal	Vinculación
Título Primero. **Párrafo 6°.** … Al desarrollo económico concurrirán con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras	El proyecto denominado "Lotificación El Zalate" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias). Al realizar las actividades de ejecución y posterior a

Consulta pública

Disposición Legal	Vinculación
formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la entidad. … La Ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los sectores social y privado, y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento de dichos sectores contribuya al desarrollo económico estatal, promoviendo la competitividad.	ellas, se logrará la generación de nuevos empleos, incrementando con ello el desarrollo económico de la población y la entidad. Por otro lado, con la ejecución del mismo se contribuirá a cubrir parte de la demanda inmobiliaria que existe en la ciudad de San José del Cabo. También se promoverá el desarrollo económico estatal por medio del crecimiento de la entidad, misma, que será parte de otros desarrollos vecinos, los cuales formarán parte de la competitividad, por lo que, no se contraviene a lo señalado en el Título Primero, Párrafo 6° de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.
Título Segundo. **Párrafo 11.** La propiedad privada se respetará y garantizará en el Estado, con las modalidades que, para su ejercicio, como función social, le impone el Artículo 27 de la Constitución General de la República, buscando el aprovechamiento racional de los recursos naturales susceptibles de apropiación, para propiciar la distribución equitativa de la riqueza pública, preservar su conservación y coadyuvar al progreso social… **Párrafo 13.** … Todos los habitantes del Estado tienen derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho de todo individuo de gozar de un ambiente ecológicamente equilibrado y la protección de los ecosistemas que conforman el patrimonio natural de Baja California Sur. Los habitantes del Estado tienen derecho a conocer y tener acceso a la información actualizada acerca	El proyecto “Lotificación El Zalate”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), mismo que contempla el aprovechamiento racional de los recursos naturales, por lo que en el Capítulo VI del presente estudio se proponen una serie de medidas de prevención y/o mitigación que contribuyan a mantener un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de los habitantes. Por lo anterior, el proyecto en mención no contraviene lo señalado en el Titulo Segundo, párrafo 11 y 13 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.

Consulta pública

Disposición Legal	Vinculación
del estado del ambiente y de los recursos naturales de la entidad, así como a participar su protección y en las actividades designadas a su conservación y mejoramiento. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quién lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	

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:

1. La conservación de la biodiversidad.
2. El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica.
3. 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

Consulta pública

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 lo siguiente:

"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; e*

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.

Consulta pública

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, se elabora la presente MIA-P, en donde se busca que el proyecto se ajuste a las disposiciones del marco normativo interior, al someter los impactos generados al correspondiente procedimiento, a fin de 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 en la zona de pretendida ubicación del proyecto.

Para la ejecución de las actividades del proyecto "Lotificación El Zalate" se pretende obtener las autorizaciones correspondientes para ejecutar de manera correcta las actividades de remoción de vegetación, además, se plantea la implementación de una serie de medidas preventivas y/o mitigación, buscando en todo momento minimizar y en su caso mitigar los impactos ambientales que se pudieran generar con el desarrollo del proyecto.

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

Consulta pública

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.*

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*

Consulta pública

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.

Conforme a lo señalado en el presente convenio, es importante considerar que el proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual, **en ninguna de las etapas de ejecución del proyecto contempla actividades relacionadas con el aprovechamiento de especies de aves migratorias o mamíferos de interés cinegético**, por lo que, el desarrollo del presente proyecto no contraviene con lo señalado en este 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

Consulta pública

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 "Lotificación El Zalate", las cuales están relacionadas con la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), todos los residuos generados durante las diferentes etapas del mismo, 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.

III.3. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

III.3.1. Leyes

A continuación, se presenta la vinculación de las diferentes leyes que aplican para el desarrollo y ejecución del proyecto, para manifestar de qué forma se dará cumplimiento a cada uno de los artículos o términos que apliquen en el desarrollo del mismo.

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

Con base en el Artículo 1º de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) *es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones*

Consulta pública

son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I. *Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;*

II. *Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;*

III. *La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;*

IV. *La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;*

V. *El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;*

VI. *La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;*

VII. *Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;*

VIII. *El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;*

IX. *El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y las Instituciones académicas y de investigación, los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental;*

Consulta pública

X. *El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.*

En la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto "Lotificación El Zalate" respecto a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

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

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	El presente documento describe, analiza y propone medidas para mitigar y/o minimizar los impactos ambientales provocados por las actividades de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento del proyecto "Lotificación El Zalate", con lo que se da cumplimiento a las Fracciones XIII Bis, XX y XXI del mencionado artículo.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo. **Fracción XX.** Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza; **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 las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia;	Se elabora la presente MIA-P para obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental, dando cumplimiento a las Fracciones IV, X y XI del mencionado artículo, esto considerando que el proyecto se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual contempla la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual contempla elementalmente lo siguiente: Área de conservación, Lotificación y Vialidad, todo ello a ejecutarse en una superficie de 108,252.71 m^2 (10.825 ha), mismos que, se describen en el Capítulo II de esta MIA-P.
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	Se elabora la presente MIA-P para dar cumplimiento a las Fracciones VII y IX del mencionado artículo. Con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para la construcción y desarrollo del proyecto “Lotificación El Zalate”, el cual conforme a su

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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 en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **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.	dosificación contempla elementalmente lo siguiente: Área de conservación, Lotificación y Vialidad, todo ello a ejecutarse en una superficie de 108,252.71 m^2 (10.825 ha), mismos que, se describen en el Capítulo II de esta MIA-P.
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como, las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Para dar cumplimiento al presente Artículo, se elabora la presente MIA-P, en la cual se presentan los impactos ambientales que se pudieran generar por el desarrollo del proyecto, así como las medidas de prevención y/o mitigación para minimizar los efectos sobre el medio ambiente. La SEMARNAT evaluará estos impactos y las medidas propuestas y en su caso expedirá la autorización en materia de Impacto Ambiental, para estar en condiciones de ejecutar el proyecto "Lotificación El Zalate".

III.3.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Al margen de un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos, que el Honorable Congreso de la Unión, se ha servido con el decreto de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la cual en su Título primero (**Artículo 1**) establece que, "*La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación,*

Consulta pública

protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos."

Dentro de sus objetivos generales de la LGDFS se encuentran:

I. *Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables;*

II. *Promover el desarrollo científico y tecnológico, así como la transferencia de tecnología, como medios para alcanzar el desarrollo forestal sustentable; III. Impulsar la silvicultura, el manejo y el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, para que contribuyan con bienes y servicios que aseguren el mejoramiento de la calidad de vida de la población, con la participación corresponsable de los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales;*

III. *Promover la provisión de bienes y servicios ambientales, así como proteger y acrecentar la biodiversidad de los ecosistemas forestales mediante el manejo integral del territorio;*

IV. *Promover la organización, capacidad operativa, integralidad, transversalidad y profesionalización de las instituciones públicas de la Federación, las Entidades*

Consulta pública

Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, para el desarrollo forestal sustentable;

V. *Promover la coordinación interinstitucional de los tres órdenes de gobierno que concurran en los territorios forestales;*

VI. *Promover la legalidad en las actividades productivas, mejorar la capacidad de transformación e integración industrial, impulsar la comercialización y fortalecer la organización de redes locales de valor y cadenas productivas del sector forestal;*

VII. *Fomentar la producción forestal para el crecimiento económico nacional;*

VIII. *Promover acciones necesarias en el sector para dar cumplimiento a tratados internacionales en los que el Estado mexicano sea parte en materia de cambio climático, diversidad biológica y demás aplicables en la materia;*

IX. *Garantizar, observar y promover el derecho al acceso a la información pública en materia forestal;*

X. *Promover la prevención y el manejo integral de los agentes disruptivos que afecten a los ecosistemas forestales, mitigar sus efectos y restaurar los daños causados por estos;*

XI. *Promover, en la política forestal, acciones afirmativas tendientes a garantizar la igualdad sustantiva de oportunidades para las mujeres, la población indígena, los jóvenes y las personas con capacidades diferentes, y*

XII. *Respetar, en el ámbito de la Ley, los derechos de las comunidades indígenas, afromexicanas y equiparables, así como el uso y disfrute de sus recursos forestales en los términos de normatividad nacional aplicable y los instrumentos internacionales vinculantes. Así como fomentar mecanismos de manejo y protección de los ecosistemas forestales de conformidad a sus prácticas y perspectivas, salvaguardando el conocimiento de las mismas, respetando sus*

Consulta pública

derechos de consulta libre, previa e informada y su derecho de conocimiento fundamentado previo, según corresponda.

En la siguiente tabla se muestra la vinculación del proyecto “Lotificación El Zalate” con la presente ley.

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 vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales (Fracción reformada, 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 (Fracción reformada, DOF 13-04-2020). **Fracción 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 proyecto “Lotificación El Zalate”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual para su desarrollo contempla la remoción de vegetación forestal. Conforme a su dosificación contempla elementalmente lo siguiente: Área de conservación, Lotificación y Vialidad. De la superficie total (10.825 ha), 10.139 ha se encuentra de Matorral sarcocaule, mientras que la superficie restante (0.686 ha) corresponden a Sin vegetación aparente. Dentro de las diferentes áreas construibles que considera el proyecto, únicamente existirán actividades de remoción de vegetación en los lotes residenciales y vialidad, en tanto que, en la superficie restante, será destinada a un Área de Conservación, por lo que, no se llevarán a cabo obras y/o actividades. Por lo tanto, se elaborará y someterá a evaluación el ETJ, para obtener las autorizaciones en materia de Cambio de Uso de Suelo y de Impacto Ambiental respectivamente, para estar en disposición de ejecutar las actividades de manera correcta y conforme a lo que marca la legislación vigente aplicable.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.	
Artículo 93. La Secretaría autorizará 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 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.	La superficie donde se pretende desarrollar el proyecto “Lotificación El Zalate” cuenta con una superficie total de 108,252.71 m^2 (10.825 ha), de las cuales, 10.139 ha se encuentran cubiertas por vegetación forestal correspondiente a Matorral sarcocaule y el resto de la superficie se encuentra Sin vegetación aparente (0.686 ha). Las actividades de remoción de vegetación serán en las superficies de los Lotes residenciales y vialidad. Dado lo anterior y con el fin de mantener la biodiversidad del ecosistema afectado, se propone un Programa de Rescate y reubicación de especies de flora silvestre, así como un Programa de ahuyentamiento, captura y/o traslocación de fauna silvestre como parte de las actividades de mitigación de impactos. Para dar cumplimiento al presente Artículo, en su momento se presentará ante la SEMARNAT, el ETJ correspondiente, mediante el cual se demuestre que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, 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.
Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán	El depósito ante el Fondo Forestal se realizará una vez que el ETJ haya sido revisado, evaluado

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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.	y que la Secretaría determine que, efectivamente con la remoción de vegetación no se comprometerá 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.3.1.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

En un margen de sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos, se decreta ante el Honorable Congreso de la Unión el decreto Ley General de Vida Silvestre, el cual dispone en su Artículo 1º que, "*La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.*

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.".

En la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto en cuestión, con la LGVS.

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

Artículo	Vinculación
Artículo 1. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en	El proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente consiste en la construcción de

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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 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.	Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual en ninguna de sus etapas contempla el aprovechamiento de fauna silvestre. Si bien con el desarrollo del proyecto se contempla la remoción de vegetación, lo que provocará la modificación del hábitat de la fauna silvestre que se desarrolla en el predio. como parte medidas de mitigación para el mejoramiento del hábitat se contempla un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre a ejecutarse al interior del mismo predio sobre una superficie de conservación. Mientras que, para la conservación de la fauna silvestre, se propone la ejecución de un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de ejemplares de fauna silvestre al interior del mismo predio sobre una superficie de conservación. Con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas de mitigación propuestas, se dará cumplimiento al presente artículo.
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 “Lotificación El Zalate”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, en una superficie total de 108,252.71 m^2 (10.825 ha), el cual en su dosificación de áreas que se presenta en el Capítulo II del presente documento; no contempla actividades de

Consulta pública

Artículo	Vinculación
	aprovechamiento, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre. Sin embargo, tomando en cuenta que como medida de mitigación de los impactos que se puedan generar sobre el recurso fauna; se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, al momento de ejecutar dicho programa, se tomarán en cuenta las medidas tendientes a dar cumplimiento a las disposiciones de este capítulo, dando un trato digno y respetuoso a las especies referidas; con lo que se dará cumplimiento a lo señalado en el presente Artículo.

III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral 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.

Tabla III-6. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

Artículo	Vinculación
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,	Durante la etapa 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 los cuales deberán contratar empresas

Consulta pública

Artículo	Vinculación
así como con los ordenamientos legales aplicables.	debidamente autorizadas para el trasporte y disposición final de los mismos. Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se contará con los contenedores separados por tipo de residuo y la administración del desarrollo será la encargada de contratar a una empresa debidamente autorizada que se encargue del manejo, transporte y disposición final de los mismos, con lo cual se estará dando cumplimiento al presente Artículo.
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 las diferentes etapas del proyecto no se permitirá el mantenimiento de vehículos y maquinaría dentro del proyecto, por lo que, no se generan este tipo de residuos, se solicitará a los contratistas los comprobantes del mantenimiento de los vehículos y maquinaria utilizados en el proyecto, con lo cual se da cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.	Los residuos peligrosos serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la LGPGIR y en las demás disposiciones aplicables, ya que, serán almacenados de manera independiente en contenedores específicos para cada tipo de producto en un almacén temporal de residuos peligrosos; para su manejo, transporte y disposición final, se contratará a una empresa certificada para tal fin, por lo tanto, en todo momento se dará cumplimiento a lo señalado en el presente Artículo.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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 preparación del sitio y construcción del proyecto (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el constructor se encargará de registrar a dicha obra ante la SEMARNAT. Por su parte, durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, los Promoventes se registrarán ante la autoridad competente 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, así como el registro de los casos en los que transfieran residuos peligrosos a industrias para que los utilicen como insumos o materia prima dentro de sus procesos indicando la cantidad o volumen transferidos y el nombre, denominación o razón social y domicilio legal de la empresa que los utilizará. Aunado a lo anterior deberán sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables. La información a que se refiere este artículo deberá ser publicada en el Sistema Nacional de	De acuerdo con 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 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida"*. Los Promoventes, 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 preparación del sitio y 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, para lo cual se realizarán los trámites correspondientes para el registro como pequeño generador, con lo que se dará cumplimiento al presente Artículo.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
Información Nacional para la Gestión Integral de Residuos, conforme a lo previsto por las disposiciones aplicables en materia de transparencia y acceso a la información.	
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.	Para el acopio de los residuos peligrosos, en todo momento se evitará la mezcla de los mismos que se generen con motivo de la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento del proyecto, se contará con contenedores debidamente etiquetados para un correcto transporte y disposición final a cargo de una empresa certificada, con lo que se estará dando cumplimiento al presente Artículo.

III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC)

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, 2022).*

Por lo tanto, para la ejecución de las actividades del proyecto "Lotificación El Zalate", se debe tomar en cuenta este instrumento de regulación mediante el fomento a la reducción de emisiones de contaminantes a la atmósfera, para lo cual el proyecto propone diversas medidas como forma de prevenir y/o mitigar el cambio climático que se pudiera generar. A continuación, se presenta la vinculación correspondiente del proyecto con la presente ley.

Tabla III-7. Vinculación del proyecto con la LGCC.

Artículo	Vinculación
Artículo 1. La presente ley es de orden público,	El proyecto "Lotificación El Zalate", dará

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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.	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. Lo anterior, con la finalidad de obtener la autorización en materia Impacto Ambiental para el desarrollo de un proyecto de baja magnitud, considerando que se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias).
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 emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático.	El proyecto “Lotificación El Zalate” 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 contexto anterior, por medio del Capítulo VI del presente documento, se plasmas las medidas preventivas, medidas operativas o de respuesta para hacer frente a los posibles impactos que se pudieran generar ante la ejecución del proyecto. Esto 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	El proyecto “Lotificación El Zalate”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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;	Lotes residenciales y sus obras complementarias; 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 una serie de 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, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: 1. Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre al interior de los predios donde se plantea el desarrollo del proyecto. 2. Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, de igual manera al interior de los predios del proyecto. 3. Pláticas de sensibilización en donde se traten diferentes temas entre ellos el cuidado de los recursos naturales, etc. Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto con la intención de mitigar los efectos del cambio climático, el proyecto atenderá una demanda de infraestructura turística que existe en la región, además que se abrirá una cartera de empleos que impulsará el desarrollo regional y desarrollo urbano. Con lo anterior, se contribuirá a dar cumplimiento a la presente ley.
Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas	El proyecto “Lotificación El Zalate”, se trata de

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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;	un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias. Para el desarrollo del proyecto se requiere la remoción de vegetación forestal, por lo que, para minimizar los impactos que se generen al medio ambiente, como alteraciones al cambio climático, se proponen una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: 1. Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre al interior de los predios donde se plantea el desarrollo del proyecto. 2. Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, de igual manera al interior de los predios del proyecto. Durante la etapa de operación del proyecto con la intención de mitigar los efectos del cambio climático, el proyecto realizara las siguientes acciones: 1. El abasto de energía eléctrica será por medio de la conexión de la CFE. 2. Las aguas residuales que se generen en el proyecto serán tratadas por medio de la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), con lo que se evitará la contaminación por el vertimiento de residuos al medio ambiente. Con lo anterior expuesto, se concluye que el

Consulta pública

Artículo	Vinculación
	proyecto coadyuvará en la preservación y conservación del medio ambiente, de igual manera se contribuirá a que las personas vivan en un ambiente sano, con lo cual se da cumplimiento al presente Artículo.
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 “Lotificación El Zalate”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual por el tipo de proyecto no contempla actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones. Sin embargo, en el Capítulo VI del presente documento, se presenta una serie de medidas, con la finalidad de mitigar y/o prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera, por el desarrollo del proyecto; por lo tanto, se dará cumplimiento al presente Artículo.

III.3.1.6. Ley de Aguas Nacionales (LAN)

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto “Lotificación El Zalate” con la LAN.

Consulta pública

Tabla III-8. Vinculación del proyecto con la LAN.

Disposición Legal	Vinculación
Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	El proyecto "Lotificación El Zalate" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cuál evitará y prohibirá el depósito de residuos de tipo orgánicos e inorgánicos en los cuerpos receptores o zonas federales que pudieran alterar las condiciones de los cuerpos de agua existentes. Aunado a ello se contemplan medidas de prevención y mitigación propuestas en el Capítulo X del presente estudio, como las siguientes: • Usar contenedores por cada tipo de residuo que se genere. • Contar con un almacén temporal para el acopio de residuos. • No realizar el mantenimiento de maquinaria o equipo en las superficies del proyecto. • Se contratará a una empresa certificada para el manejo, traslado y disposición final de los residuos que se generen en cada una de las etapas del proyecto. Con lo anterior se da cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 118.- Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto.	El proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de Lotes residenciales, el cual no contempla como finalidad la explotación, uso o aprovechamiento de bienes nacionales referentes en el presente Título. Por otro lado, al interior del AP no se identificaron escurrimientos, por lo cual el desarrollo del proyecto no interferirá en el libre flujo del agua que pueda escurrir en temporada de lluvias.

Consulta pública

III.3.2. Reglamentos

III.3.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Tabla III-9. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en Materia de la EIA.

Artículo	Vinculación
Artículo 5°. Quienes pretendan llevar a cabo alguna 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 en 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, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables; **Inciso Q). Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:** Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y	El proyecto “Lotificación El Zalate”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias. Dentro de la dosificación se consideran los siguientes: Área de conservación, Lotificación y Vialidad, de manera que para la ejecución del proyecto se requiere de la remoción de vegetación lo que implica el Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales en Zonas Áridas. Para dar cumplimiento al Artículo 5º del citado Reglamento, se presenta la presente MIA-P, para que dicha dependencia la evalúe, dictamine y en su caso emita la autorización correspondiente, para estar en condiciones de ejecutar el proyecto en comento.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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.	
Artículo 10. Las manifestaciones de impacto deberán presentarse en las siguientes modalidades: Regional, o 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	El proyecto “Lotificación El Zalate” consiste en la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual contempla lo siguiente: Área de conservación, Lotificación y Vialidad; todo ello se pretende ejecutar en una superficie total de 108,252.71 m^2 (10.825 ha). Para la ejecución del proyecto se requerirá de la remoción de vegetación para la posterior construcción de obras relacionadas a un Desarrollo inmobiliario, como se ha descrito en el párrafo anterior, por lo que para dar cumplimiento al Artículo 5º del presente Reglamento, se presenta la presente MIA-P, para que dicha dependencia la evalúe, dictamine y en su caso emita la autorización correspondiente, para estar en condiciones de ejecutar el proyecto en comento.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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.**	

III.3.2.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

En la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto "Lotificación El Zalate" con el presente reglamento.

Tabla III-10. 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	El proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en Lotes residenciales y sus obras complementarias, para lo cual se requerirá contar con la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. La superficie total del proyecto es de 10.825 ha, de las cuales se requiere remoción de vegetación en 2.694 ha, de las cuales corresponden a corresponden a Matorral sarcocaule. Por lo tanto, a la par del presente documento (MIA-P) se elaborará y someterá a evaluación el ETJ, para obtener las autorizaciones en materia de Cambio de Uso de Suelo y de Impacto Ambiental respectivamente, para estar en disposición de ejecutar las actividades de

Consulta pública

Artículo	Vinculación
de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente: **I.** Copia simple de la identificación oficial del solicitante; **II.** Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo; **III.** Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo; **IV.** Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y **V.** El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital. 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.	manera correcta y conforme a lo que marca la legislación vigente aplicable. En el **Anexo 1** del presente documento se presenta la documentación legal de los Promoventes y el predio donde se pretende obtener la autorización del presente proyecto.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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 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 georreferenciados 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	El proyecto “Lotificación El Zalate”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en Lotes residenciales y sus obras complementarias. Considerando que para su desarrollo se requiere la remoción de vegetación forestal, a la par del presente documento, se presentará el ETJ conforme a lo señalado en el presente Artículo, con la finalidad de obtener la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y estar en condiciones de ejecutar el proyecto. De igual manera, dentro del presente documento, se integrará información como las medidas de prevención, mitigación y/o compensación por la afectación sobre los recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del proyecto.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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 de suelo; **VIII.** Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo; **IX.** Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo; **X.** Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo; **XI.** Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto; **XII.** Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga; **XIII.** Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo; **XIV.** Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y **XV.** Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.	

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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 georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a 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	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, se demuestre 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. En su momento se acatará lo conducente por la autoridad.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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.	
Artículo 152. El monto económico de la 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	El nivel de equivalencia para la compensación ambiental para el proyecto será calculado por la Secretaría conforme a la información presentada en el ETJ, correspondiente.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
actividades serán realizadas por la Comisión o por terceros con quienes esta convenga.	

III.3.2.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Tabla III-11. 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 proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual, no contempla realizar actividades relacionadas con hábitat, especies o partes o derivados de vida silvestre. Si bien es cierto que, con el desarrollo del proyecto se llevará a cabo la remoción de vegetación la cual causará una ligera modificación al hábitat de la fauna silvestre; como medida de mitigación se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. Por lo tanto, se considera que el desarrollo del proyecto no contraviene lo señalado en el presente Artículo.
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 proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual, no contempla realizar actividades de aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes o derivados de fauna silvestre, por lo tanto, el desarrollo del mismo, no contraviene lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 91 BIS. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo cuando se dé prioridad a la	El proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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.	residenciales y sus obras complementarias, el cual, no contempla realizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica. Como medida de mitigación por los impactos que se pudieran generar sobre la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, el cual se llevará a cabo conforme a la legislación vigente y a lo que la autoridad competente designe, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en el presente Artículo.

III.3.2.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR.

Artículo	Vinculación
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 …	El proyecto “Lotificación El Zalate”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias. Por el tipo de proyecto no se considera como un gran generador de residuos peligrosos, considerando que los residuos peligrosos se generen en mayor cantidad durante la etapa de construcción, estos no excederán las diez toneladas anuales, por lo tanto, se considera como un pequeño generador. Los residuos peligrosos que se pudieran generar, serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la LGPGIR, su reglamento y en las demás disposiciones

Consulta pública

Artículo	Vinculación
	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: …	Los Promoventes atenderán y cumplirán con las disposiciones establecidas en el presente artículo, registrándose y presentando la información requerida, con lo cual, se dará cumplimiento al presente Artículo.
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; 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	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 a través de una empresa que cuente con las autorizaciones de la SEMARNAT, para la recolección, almacenamiento, transporte y disposición final en los sitios autorizados para este fin, cumpliendo con todas las medidas señaladas en el presente Artículo.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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 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	Durante la ejecución de las actividades relacionadas con la construcción de las obras del proyecto, 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.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.	
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.3.2.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Artículo	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 Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: **Fracción VI.** Sector Comercio y Servicios: **a.** Subsector construcción.	El proyecto “Lotificación El Zalate”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias. De acuerdo con la clasificación de los sectores y subsectores que señala el presente Artículo, el proyecto se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector construcción, 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 Impacto Ambiental.
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:	El proyecto “Lotificación El Zalate” de acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector construcción, actividad edificación residencial; ya que se trata de la

Consulta pública

Artículo	Vinculación
Fracción VI. Sector Comercio y Servicios: **a.** Subsector construcción a.1. Edificación residencial;	construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, 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, las cuales se presentan en el Capítulo VI del presente estudio. Esto con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental.
Artículo 5. Para los efectos del artículo 87, segundo 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	El proyecto "Lotificación El Zalate" tendrá en cuenta una serie de 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.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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.	
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 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.	El proyecto en cuestión, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, 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 atmósfera, por lo tanto, se considerará lo establecido en la presente ley.

III.3.2.6. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LAN.

Disposición Legal	Vinculación
Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su	El proyecto “Lotificación El Zalate” se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual no contempla la explotación, uso o aprovechamiento de aguas, por lo tanto, no contraviene con el presente Artículo.

Consulta pública

Disposición Legal	Vinculación
utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	
Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.	Se evitará y prohibirá el depósito de residuos de tipo orgánico y/o inorgánico en los escurrimientos que se encuentran dentro del área del proyecto. Como parte de las medidas de prevención y mitigación que se proponen y presentan en el Capítulo X del presente estudio, se contempla lo siguiente: • Usar contenedores por cada tipo de residuo que se genere. • Contar con un almacén temporal para el acopio de los residuos. • No realizar el mantenimiento de maquinaria o equipo en las superficies del proyecto. • Se contratará a una empresa certificada para el manejo, traslado y disposición final de los residuos que se generen en cada una de las etapas del proyecto. Por lo tanto, se dará cumplimiento al citado Artículo.

III.4. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES

III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030

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."*

Consulta pública

En cumplimiento a la citada disposición constitucional, el Ejecutivo Federal elaboró el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025 - 2030, publicado el 15 de abril de 2025, 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 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 2025 - 2030, se articula sobre cuatro ejes generales y tres ejes transversales que estructuran la política pública en su conjunto.

- Gobernanza con justicia y participación ciudadana.
- Desarrollo con bienestar y humanismo.
- Economía moral y trabajo.
- Desarrollo sustentable.
- Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.
- Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional.
- Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas.

En cuanto a **Gobernanza con justicia y participación ciudadana**, este eje busca fortalecer la democracia, garantizar la justicia y mejorar la seguridad pública y nacional. Además de construir un entorno de paz y seguridad, creando un país más justo y seguro, fortaleciendo las oportunidades y derechos de los ciudadanos.

En lo que respecta a **Desarrollo con bienestar y humanismo** este eje busca garantizar que todas las personas en México puedan cubrir sus necesidades básicas, especialmente aquellas en situación de pobreza, desigualdad o marginación.

Consulta pública

Desde el punto de vista del eje **Economía moral y trabajo** se centra en promover el bienestar de las y los trabajadores, garantizando condiciones laborales dignas y sostenibles; contemplando también, iniciativas y acciones para el desarrollo y la modernización del comercio interno y transfronterizo.

El eje **Desarrollo sustentable** se enfoca en fortalecer la sostenibilidad ambiental y garantizar la soberanía energética del país, mediante el fortalecimiento de empresas nacionales de energía, promoviendo el uso de energías limpias, impulsando el uso responsable de los recursos naturales, fomentando la economía circular y promoviendo el derecho y el uso eficiente del agua; buscando con estas acciones no solo el respeto al medio ambiente, sino también mejorando la calidad de vida.

De acuerdo con el eje transversal **Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres**, se establece el compromiso del gobierno de garantizar la igualdad sustantiva de género, logrando igualdad de derechos e igualdad de resultados a través de acciones que permitan el pleno ejercicio de esos derechos.

Referente al eje transversal **Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional**, este tiene como objetivo utilizar la tecnología y la digitalización para mejorar los servicios públicos, ahorrar tiempo y recursos, ayudando a combatir la corrupción y fortaleciendo la ciberseguridad.

Finalmente, el eje transversal **Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas** propone como objetivo principal construir un país que valore la riqueza sus pueblos originarios y afromexicanos, respetando su cosmovisión y garantizando su bienestar en el marco de la justicia y la inclusión social.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional 2025-2030.

Tabla III-15. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2025-2030).

Eje	Descripción	Vinculación
Economía	Se busca impulsar el crecimiento, mediante la responsabilidad de operar una	El proyecto “Lotificación El Zalate”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en

Consulta pública

Eje	Descripción	Vinculación
	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.	ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, cuya inversión para su desarrollo es del tipo privada. Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, se requerirá de mano de obra temporal, para lo cual se contratará personal de acuerdo a las actividades a realizar, dicho personal se considera primeramente de las localidades o rancherías cercanas al proyecto y en segundo término personal de las ciudades de San José del Cabo y Cabo San Lucas, principalmente. Durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto se requerirá de mano de obra de manera temporal y permanente. Con la oferta de empleos temporales y permanentes que propone el proyecto, se coadyuva en el crecimiento económico de la región y por ende la economía municipal y estatal se incrementará, lo que propiciará una mejora en la calidad de vida de las personas que laboren en el proyecto, por lo tanto, el presente proyecto se alinea a lo señalado en el Eje de la Economía del Plan Nacional de Desarrollo.

III.4.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020 - 2024)

Si bien, para el presente año, el documento en cuestión le correspondería vinculación con un Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales posterior al año 2024, este se consultó en los sitios oficiales, no encontrándose resultados, por lo que,

Consulta pública

para la fecha de elaboración de la MIA-P, del proyecto “Lotificación El Zalate” se utilizará la versión 2020-2024.

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

Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020 - 2024.

Disposición	Alineación
El Programa Sectorial del 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, 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	El proyecto “Lotificación El Zalate”, se alinea cabalmente a los objetivos y estrategias del PROMARNAT, al encontrarse contemplado como un proyecto de construcción para el establecimiento de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual, de manera indirecta promoverá el crecimiento sostenido y sustentable de la región. 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	Alineación
de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles. 3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión. 4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano. 5. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental. 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.	

Consulta pública

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

III.4.3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027

El Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027 (PEDBCS), se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno de Baja California Sur en el cual se establecen los criterios rectores para alcanzar las metas y objetivos que permitan el desarrollo del Estado, como se mencionan en la siguiente tabla.

Tabla III-17. Vinculación del proyecto con el PED 2021 - 2027 para B.C.S.

PED 2021 - 2027	Vinculación
El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, contempla fortalecer la gobernanza bajo los principios de una política de cero tolerancia a la corrupción, de tener un gobierno honesto, cercano a su gente, confiable, efectivo, abierto y de acceso al mismo trato y oportunidades, que incluye el reconocimiento, goce o ejercicio de los derechos humanos y las libertades fundamentales. En este sentido, el objetivo del PED es consolidar la transformación en la vida pública de nuestro estado, ser un gobierno democrático, que trabaje en gobernanza y que impulse el desarrollo, reoriente las políticas públicas y las prioridades del gobierno para que logremos vivir en un estado de bienestar, moderno, que genere desarrollo económico y, sobre todo; que garantice la salud, la educación, la seguridad, la	El proyecto “Lotificación El Zalate”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias. De acuerdo a los Ejes rectores del PED 2021 - 2027, el proyecto se alinea con los ejes rectores III (Reactivación económica y empleo incluyente) y IV (Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad). Para el desarrollo del proyecto se requerirá de mano de obra la cual se buscará que en principio sea de las áreas cercanas al proyecto y en segundo término personal de San José del Cabo, Cabo San Lucas o incluso de la Ciudad de La Paz; con esto se impulsará la economía local al ofertar empleos tanto temporales como permanentes que coadyuvarán al desarrollo económico local,

Consulta pública

PED 2021 - 2027	Vinculación
equidad, igualdad y la inclusión de los sudcalifornianos. Para lograr este objetivo la estructura del PED está conformado por cinco Ejes Generales donde se abordan temas actuales de gran trascendencia para nuestra sociedad. Eje I. Bienestar e inclusión Eje II. Política de paz y seguridad Eje III. Reactivación económica y empleo incluyente Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad Eje V. Transparencia y rendición de cuentas.	regional y estatal. Para la implementación del proyecto se realizará la remoción de vegetación, sin embargo, para minimizar los efectos que se pudieran causar al medio ambiente, se propone una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, las cuales se presentan en el Capítulo VI del presente documento. Por lo anterior expuesto se concluye que el proyecto no contraviene lo señalado en el Plan Estatal de Desarrollo, por lo tanto, el proyecto se considera viable de ejecutarse.

III.4.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2024 - 2027)

A continuación, se realiza la vinculación correspondiente con el Plan Municipal de Desarrollo de Los Cabos 2024 – 2027.

Tabla III-18. Vinculación del proyecto con el PMD 2024-2027 para el municipio de Los Cabos.

PMD 2021 - 2024	Vinculación
El Plan Municipal de desarrollo Los Cabos 2024-2027, ha sido elaborado con el objetivo de establecer ejes estratégicos, proyectos, acciones y metas que se deberán emprender para guiar el desarrollo de las políticas públicas del Gobierno municipal. El Plan se compone de 8 Ejes Prioritarios, los cuales se presentan a continuación: **Eje 1. Bienestar e inclusión social.** **Eje 2. Desarrollo económico sostenible.** **Eje 3. Gestión integral del agua.** **Eje 4. Infraestructura y movilidad.** **Eje 5. Servicios públicos integrales.**	El proyecto “Lotificación El Zalate”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias. De acuerdo a los ejes prioritarios del Plan Municipal de Desarrollo, el proyecto se inserta en el **Eje 2. Desarrollo económico para el bienestar.** En este sentido, el proyecto contribuirá con el Desarrollo económico del municipio, ya que para su desarrollo se generarán empleos ya sea de manera temporal durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto y empleos permanentes durante la etapa de operación y mantenimiento del mismo.

Consulta pública

PMD 2021 - 2024	Vinculación
Eje 6. Construyendo una mejor seguridad pública. **Eje 7. Gobierno innovador y transparente.** **Eje 8. Protección ecológica y conservación de los recursos naturales**.	Además de la generación de empleos durante la etapa de preparación del sitio se requerirá la contratación de profesionistas para llevar a cabo las actividades de rescate de flora y fauna silvestre, así como la renta maquinaria pesada y equipo para las actividades de desmonte y despalme de la superficie que requerirá remoción de vegetación. Durante la etapa de construcción se requerirá de materiales e insumos que se adquirirán en los establecimientos dedicados a la venta de los mismos. Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se requerirán los servicios de recolección de residuos, jardinería, mantenimiento, entre otros, por lo tanto, se contratarán empresas que se dedican a realizar estas actividades. Como se puede apreciar, con la ejecución del presente proyecto se coadyuvará en el desarrollo de la economía local, regional y municipal, lo que se traduce en un aumento en la calidad de vida de las personas que laboren en el proyecto.

III.4.5. Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040

La dosificación del territorio en base a su uso de suelo y la localización del mismo, responde a las estrategias establecidas en el presente Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040 (PDU SJC - CSL 2040), por lo que, esta distribución se ve orientada a generar un crecimiento continuo de las áreas urbanas, además de generar espacios con densidades de vivienda más altas cercanos a los centros concentradores de actividad establecidos, por lo que los espacios con menor densidad se localizan a distancias más lejanas de estos, basándose en teorías de transectos de integración entre lo rural y lo urbano. Los usos establecidos en esta distribución son los siguientes.

Consulta pública

Tabla III-19. Usos establecidos para el PDU SJC - CSL 2040.

Descripción	Superficie (ha)	%
Habitacional	8,637.06	24.71
Comercial	177.24	0.51
Industrial	108.01	0.31
Turístico Hotelero	4,125.34	11.80
Turístico residencial	11,084.20	31.71
Mixto	2,181.35	6.24
Reserva Urbana	2,261.51	6.47
Equipamiento	6,382.42	18.26
Total	**34,957.13**	**100.00**

En atención a la zonificación secundaria señalada en el presente PDU, al proyecto le corresponde el Uso **MC-Montañas y cerros** (Figura III-1), sin embargo, los Promoventes mediante el escrito con fecha de 28 de febrero de 2024, solicitaron en el Cambio de uso de suelo del predio ante Comisión Edilicia de Desarrollo Urbano, Planeación, Ecología y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Los Cabos.

Por ello conforme, conforme a la Sesión Extraordinaria Acuerdo No. 383, Acta Numero 93, con fecha de 27 de agosto de 2024 (Anexo 4), emitido por el H. XV Ayuntamiento de Los Cabos, se dictamina el Cambio de Uso de Suelo a **RT-0 (Residencial Turístico)**, sobre la Fracción "S" del predio "El Zalate" con clave catastral 401-003-0454.

Consulta pública

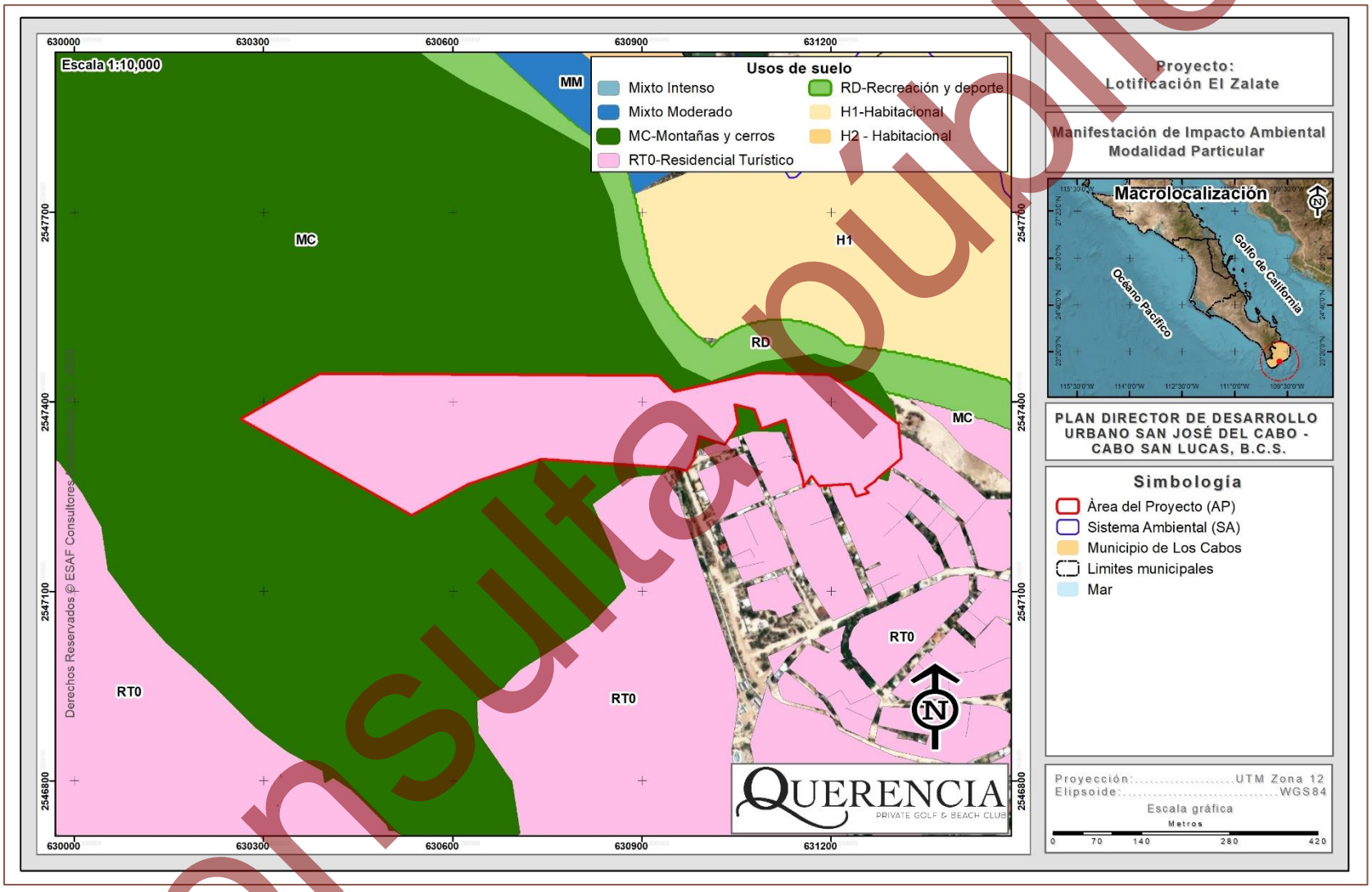


Figura III-1. Ubicación del proyecto con respecto al PDU SJC - CSL 2040.

Consulta pública

Los usos permitidos para estos usos de suelo en cuestión, así como la vinculación con el proyecto se presentan en la siguiente tabla.

Tabla III-20. Vinculación del proyecto con el PDU SJC - CSL 2040.

PDU SJC - CSL 2040	Vinculación
RT0 - Residencial Turístico ***Aprovechamiento general*** Su propósito es el de fortalecer al turismo que tiene una segunda estancia y a hoteles boutique y condominal horizontal. Residencias, villas y suites **1. Densidad** Densidad neta de 25 viv/ha., y vecinal 16 viv/ha. **2. Superficie mínima** Para la construcción de viviendas unifamiliares o suite, el terreno mínimo será de 400 m con un frente mínimo de 14 m. **3. Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)** La superficie máxima de ocupación (C.O.S.) será de 0.5 veces la superficie total del predio. **4. Coeficiente de Uso del Suelo (C.U.S.)** Pudiéndose construir como	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente la construcción de lotes residenciales y sus obras complementarias, mismo a desarrollarse en una superficie de 108,252.71 m² (10.825 ha) y del cual, se obtuvo la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente a **RT0-Residencial Turístico**, emitida mediante el Acuerdo No. 383, Acta No. 93 de fecha 27 de agosto de 2024. Dado lo anterior se realiza la vinculación del proyecto con el tipo de uso de suelo correspondiente: **1. Densidad** • ***Densidad aplicable conforme al PDU SJC - CSL 2040*** De acuerdo al PDU SJC - CSL 2040, para el proyecto le corresponde una densidad de **25 viv./ha** (No. de viviendas), y de **16 viv/ha** (vecinal). • ***Densidad máxima permitida para el proyecto*** El proyecto cuenta con una superficie total de 108,252.71 m² (10.825 ha) en uso de RT0 Residencial Turístico, por lo que, se permite una densidad máxima de **173** viviendas totales. • ***Densidad del proyecto*** El proyecto en cuestión, conforme a su dosificación de áreas propone la división del predio en **9 lotes**, en los cuales **9** viviendas corresponden al concepto **Lotificación** (1 vivienda por cada lote). Por todo lo anterior expuesto, la cantidad de viviendas no rebasará el límite establecido, dando cumplimiento a lo señalado en el PDDU SJC - CSL 2040. **2. Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)** • ***Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.) conforme al PDU SJC - CSL 2040***

Consulta pública

<table>
<tr><th>PDU SJC - CSL 2040</th><th>Vinculación</th></tr>
<tr><td>máximo (C.U.S.) hasta 0.6 veces la superficie del lote.

5. Alturas máximas de construcción
La altura máxima de las construcciones sin contar tinacos, será de 2 niveles o 7.5 m a nivel lecho superior de losa y con una altura máxima de pretil de 1.2 y se tomará de acuerdo a la topografía del terreno.
Losas inclinadas el nivel máximo será de 8.70 m de altura, sin exceder la altura máxima establecida.

6. Restricciones de construcción
Las restricciones de construcción se establecen de 6 m en todo el frente del lote, 3 m en el fondo del terreno, en caso de restricción en zona federal será de 10 m y 20% del frente del lote como restricciones laterales en ambos lados (10% en cada lado). En ningún caso, las restricciones laterales totales serán mayores a 24 m. Los requerimientos mínimos de estacionamiento deberán</td><td>De acuerdo al PDU SJC - CSL 2040, al proyecto le corresponde un C.O.S. de 0.5 veces la superficie total del predio, equivalente a 54,126.36 m^2.

• <u>Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.) del proyecto</u>
La superficie de desplante del proyecto de acuerdo a la dosificación será de 0.12, equivalente a 12,947.67 m^2, lo cual, está por debajo de lo establecido (54,126.36 m^2), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

<table>
<tr><th>No.</th><th>Concepto</th><th>Superficie (m^2)</th><th>Superficie de desplante (m^2)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Área de conservación</td><td>78,277.08</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Lotificación</td><td>25,895.34</td><td>12,947.67</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Vialidad</td><td>4,080.29</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td>Totales</td><td>108,252.71</td><td>12,947.67</td></tr>
<tr><td>C.O.S. Permitido</td><td>0.50</td><td>54,126.36</td></tr>
<tr><td>C.O.S. del proyecto</td><td colspan="2">0.12</td></tr>
</table>
Por lo anterior, se determina que el proyecto es vinculante con este punto del PDU.

3. Coeficiente de Uso del Suelo (C.U.S.)

• <u>Coeficiente de Uso del Suelo (C.U.S.) conforme al PDU SJC - CSL 2040</u>
De acuerdo al PDU SJC - CSL 2040, al proyecto le corresponde un C.U.S. de hasta 0.6 veces la superficie del lote (64,951.63 m^2).

• <u>Coeficiente de Uso del Suelo (C.U.S.) del proyecto</u>
La superficie de construcción del proyecto de acuerdo a la dosificación será de 0.14, equivalente a 15,537.20 m^2, lo cual, está por debajo de lo establecido (64,951.63 m^2), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

<table>
<tr><th>No.</th><th>Concepto</th><th>Superficie (m^2)</th><th>Superficie de construcción (m^2)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Área de conservación</td><td>78,277.08</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Lotificación</td><td>25,895.34</td><td>15,537.20</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Vialidad</td><td>4,080.29</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td>Totales</td><td>108,252.71</td><td>15,537.20</td></tr>
<tr><td>C.U.S. Permitido</td><td>0.60</td><td>64,951.63</td></tr>
<tr><td>C.U.S. del proyecto</td><td colspan="2">0.14</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Consulta pública

<table>
<tr><th>PDU SJC - CSL 2040</th><th>Vinculación</th></tr>
<tr><td>cumplir con el reglamento.

7. Superficie permeable
Se deberá tener como mínimo un 20% del área de terreno como área permeable.</td><td>Por lo anterior, se determina que el proyecto es vinculante con este punto del PDU.

4. Superficie mínima

En cuanto a superficie mínima de lote, para el caso del uso RT0 el PDDU SJC – CSL 2040 establece una superficie de terreno mínima de 400 m², para lo cual el proyecto Lotificación El Zalate propone la siguiente superficie de los Lotes unifamiliares:

<table>
<tr><th>Concepto</th><th>Superficie (m²)</th><th>No. lote</th><th>Superficie por lote (m²)</th></tr>
<tr><td rowspan="10">Lotificación</td><td rowspan="10">25,895.34</td><td>1</td><td>3,713.15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>3,368.31</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3,159.52</td></tr>
<tr><td>4</td><td>2,908.23</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2,740.86</td></tr>
<tr><td>6</td><td>2,636.28</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2,585.64</td></tr>
<tr><td>8</td><td>2,507.15</td></tr>
<tr><td>9</td><td>2,276.21</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>25,895.34</td></tr>
</table>
Como se puede observar en la tabla anterior, todos los lotes contarán con una superficie mayor a 400 m², de tal manera que se da cumplimiento a lo establecido por el PDDU SJC – CSL 2040 para la superficie mínima del lote.

5. Alturas máximas de construcción

• <u>Alturas máximas de construcción conforme al PDU SJC - CSL 2040</u>

De acuerdo al PDU SJC - CSL 2040, la altura máxima de las construcciones sin contar tinacos, será de 2 niveles o 7.5 m a nivel lecho superior de losa y con una altura máxima de pretil de 1.2 y se tomará de acuerdo a la topografía del terreno.

Losas inclinadas el nivel máximo será de 8.70 m de altura, sin exceder la altura máxima establecida.

• <u>Alturas máximas de construcción del proyecto</u></td></tr>
</table>

Consulta pública

<table>
<tr><th>PDU SJC - CSL 2040</th><th>Vinculación</th></tr>
<tr><td></td><td>
El proyecto en su diseño de construcción contemplará lo señalado en el PDU para estar en concordancia y vinculación con el mismo.

6. Restricciones de construcción

• <u>Restricciones de construcción conforme al PDU SJC - CSL 2040</u>

De acuerdo al PDU SJC - CSL 2040, las restricciones de construcción se establecen de 6 m en todo el frente del lote, 3 m en el fondo del terreno, en caso de restricción en zona federal será de 10 m y 20% del frente del lote como restricciones laterales en ambos lados (10% en cada lado). En ningún caso, las restricciones laterales totales serán mayores a 24 m. Los requerimientos mínimos de estacionamiento deberán cumplir con el reglamento.

• <u>Restricciones de construcción del proyecto</u>

El proyecto en su diseño de construcción contemplará lo señalado en el PDU para estar en concordancia y vinculación con el mismo.

7. Superficie permeable

• <u>Superficie permeable conforme al PDU SJC - CSL 2040</u>

De acuerdo al PDU SJC - CSL 2040, el proyecto deberá tener como mínimo un 20% del área permeable.

• <u>Superficie permeable del proyecto</u>

Con base en la dosificación planteada para el proyecto, este contempla una superficie permeable de 78,275.08 m², equivalente al 0.72, el cual, supera al 20% mínimo (21,650.54 m²), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

<table>
<tr><th>No.</th><th>Concepto</th><th>Superficie (m²)</th><th>Porcentaje de superficie permeable (%)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Área de conservación</td><td>78,277.08</td><td>78,275.08</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Lotificación</td><td>25,895.34</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Vialidad</td><td>4,080.29</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td>Totales</td><td>108,252.71</td><td>78,275.08</td></tr>
<tr><td>Permeabilidad mínima</td><td>20%</td><td>21,650.54</td></tr>
<tr><td>Permeabilidad del proyecto</td><td colspan="2">72.31%</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Consulta pública

PDU SJC - CSL 2040	Vinculación
	Por lo anterior, se determina que el proyecto es vinculante con este punto del PDU.

III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

III.5.1. 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.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del

Consulta pública

territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

El proyecto “Lotificación El Zalate”, el cual consiste en Lotes residenciales y sus obras complementarias, se ubica dentro de la UAB 5, denominada como **Sierras y piedemontes El Cabo**, que comprende parte del municipio de La Paz y la totalidad del municipio de Los Cabos, ocupa una superficie total de 7,428.10 km^2, su ubicación geográfica se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

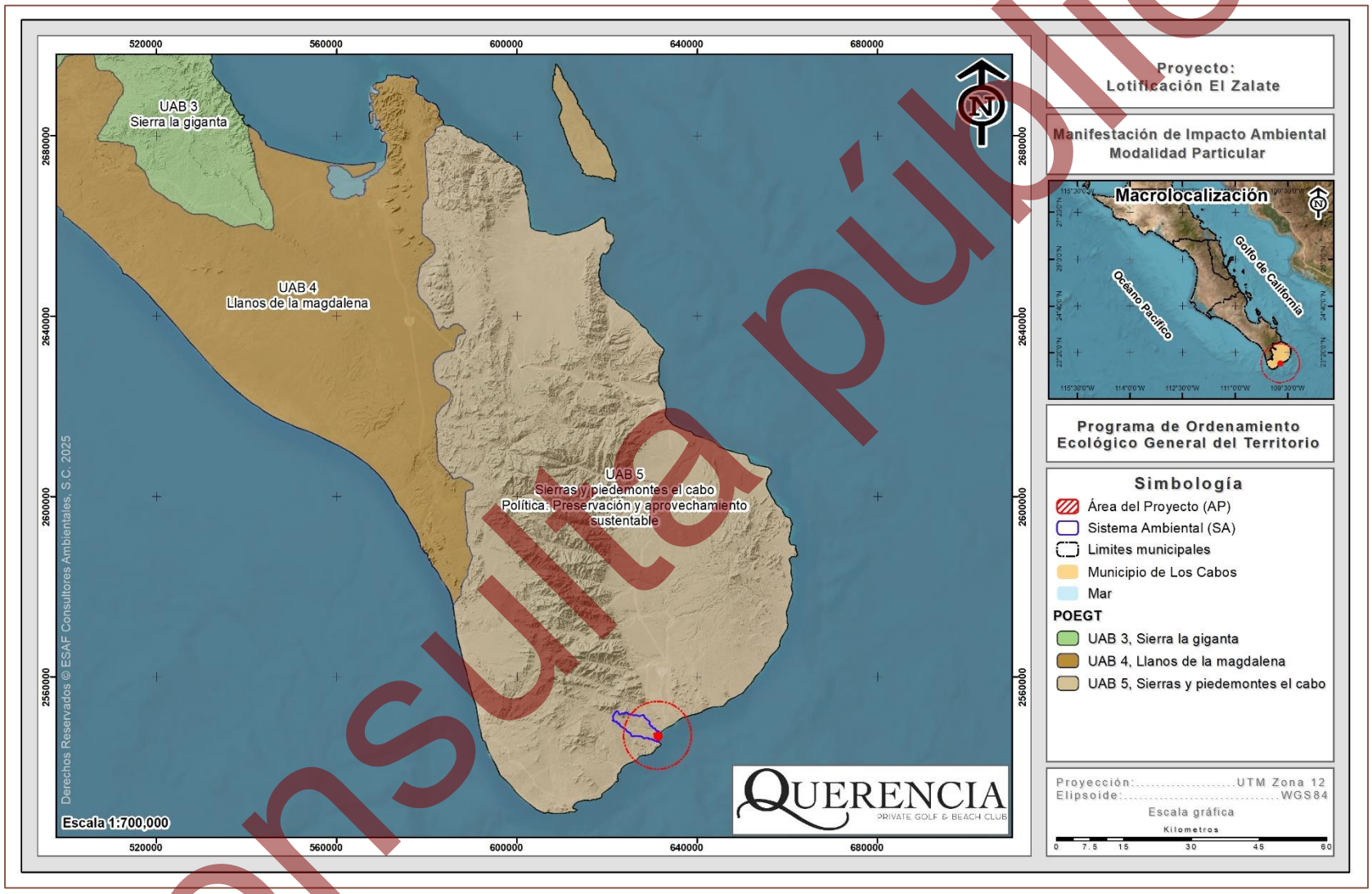


Figura III-2. Ubicación del Proyecto en relación al POEGT.

Consulta pública

La política ambiental de esta UAB es la “Preservación y aprovechamiento sustentable”; su Eje Rector del Desarrollo es la “Preservación de flora y fauna”; la actividad coadyuvante del desarrollo es el Turismo; los proyectos asociados al desarrollo son Forestal y Minería; y otros sectores de interés para la región son Comisión Federal de Electricidad (CFE), Ganadería y la infraestructura y obras correspondientes a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Tabla III-21. 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
5	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Forestal - Minería	CFE - Ganadería - SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 33, 37, 43, 44

Asimismo, el POEGT establece como situación actual de la UAB 5:

Muy baja superficie de ANP’s. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Sin degradación de la Vegetación. Sin 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/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 45.5. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de tipo comercial. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.*

La UAB 5 establece una serie de estrategias dirigidas a:

(i) Lograr la sustentabilidad ambiental del territorio (Grupo I);

Consulta pública

(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 I** son las que tienen relación directa con el proyecto; 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-22. Vinculación del proyecto con el POEGT.

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.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual implica actividades de remoción de vegetación forestal. Para dar cumplimiento a lo establecido en la presente estrategia, el proyecto propone una dosificación de áreas donde solamente se realizará el desmonte en las áreas donde se realizarán las construcciones. De igual manera con la intención de conservar parte del ecosistema y su biodiversidad que se verá afectada con la remoción de vegetación propuesta, se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, así como también se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre;

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		dichos programas se ejecutarán al interior del AP. Con la realización de las acciones antes mencionadas se concluye que el proyecto realizará acciones en pro de la conservación del ecosistema, por lo que, se da cumplimiento a la presente estrategia.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	**Flora** En lo que respecta a especies en riesgo, durante los recorridos realizados al interior del proyecto se identificaron tres individuos de flora enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estos corresponden a *Ferocactus townsendianus* (biznaga), *Lophocereus schottii* (garambullo), y *Gossypium davidsonii* (algodón), donde, el primero se encuentra bajo la categoría de Amenazadas (A) y las dos restantes bajo la categoría de Protección especial (Pr). **Fauna** En lo que respecta a la fauna silvestre, de la riqueza de especies registradas en los grupos de aves, mamíferos y reptiles, solamente en el grupo de reptiles se registraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas corresponden a *Uta stansburiana* (Cachora güera), *Callisaurus draconoides* (Lagartija cachora) y a *Urosaurus nigricaudus* (Cachora

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		negra panza azul), enlistadas todas en la categoría de Amenazadas (A) y pertenecientes al grupo de los reptiles. Para la recuperación de estas especies, como medida de mitigación de los impactos que se pudieran generar sobre la flora y la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone 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 da cumplimiento a la estrategia 2 del tema de Preservación.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Como se ha mencionado el proyecto "Lotificación El Zalate", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, no contempla actividades de análisis y monitoreo de ecosistemas y su biodiversidad, sin embargo, una vez ejecutadas las actividades de reubicación de flora silvestre se realizarán monitoreos para verificar la sobrevivencia de los ejemplares reubicados. Para el caso de la fauna silvestre, independientemente de ejecutar las actividades de ahuyentamiento o rescate, durante las etapas de Construcción y operación del proyecto se llevarán a cabo recorridos al interior del proyecto para

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		verificar la presencia de fauna silvestre; con lo que se dará cumplimiento a la presente estrategia.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto "Lotificación El Zalate", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades de aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales; por lo tanto, la ejecución del mismo, no contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto "Lotificación El Zalate", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades de aprovechamiento sustentable de suelos agrícolas y pecuarios, por lo tanto, el desarrollo del mismo, no contraviene con lo señalado en la estrategia 5 del tema B) Aprovechamiento sustentable.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El proyecto "Lotificación El Zalate", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		residenciales y sus obras complementarias), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades de modernización de infraestructura hidroagrícola o tecnificación de superficies agrícolas, por lo tanto, con el desarrollo del presente proyecto, no se contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto "Lotificación El Zalate", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, por lo tanto, la ejecución del mismo, no contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	En lo que respecta a la presente estrategia, en su momento se presentará el ETJ correspondiente que se someterá a evaluación y dictaminación en el que se integrará un análisis de los servicios ambientales que presta la superficie que requiere remoción de vegetación forestal; con lo que se dará cumplimiento a la presente estrategia.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas	Para dar cumplimiento a la presente estrategia, el proyecto propone una

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		dosificación de áreas específica, donde el desmonte y desplante del proyecto se llevará a cabo en aquellas superficies que sean necesarias para el desarrollo del mismo. Además, como una de las medidas de mitigación por los impactos que se generen por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre a realizarse al interior del proyecto, con lo cual se estará protegiendo el ecosistema donde se desarrollará.
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	Conforme al ACUERDO por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal, emitido por la Comisión Nacional Forestal y publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 30 de noviembre de 2011; que en su Artículo 4 que a la letra dice "*La estructura de la Zonificación Forestal se encuentra diseñada atendiendo a las diversas subcategorías de información que se agrupan en las tres categorías siguientes: zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido, zonas de producción y zonas de restauración*". En base a lo anterior atendiendo la Zonificación Forestal parte del proyecto se encuentra inmerso en la zonificación identificada como Zona de producción, en la categoría de Terrenos con vegetación forestal de

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		zonas áridas, los cuales son los terrenos forestales con vegetación de zonas áridas aptos para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables. Partiendo de lo anterior, podemos concluir que la superficie requerida para remoción de vegetación forestal, no se encuentra en una zona de restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas, por lo tanto, no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.
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 "Lotificación El Zalate" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual no contempla el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables, por lo tanto, con la ejecución del proyecto, no se contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
	15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	Conforme a la dosificación de áreas que se presenta en el Capítulo II del presente documento con el desarrollo del proyecto no se contemplan actividades de minería, por lo tanto, el proyecto no contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre	El proyecto "Lotificación El Zalate" se encuentra dentro del ámbito del Turismo y en ninguna de sus etapas

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
	otros) a fin de que se posiciones en los mercados doméstico e internacional	considera actividades del sector industrial, por lo tanto, el desarrollo del mismo, no contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras)	El proyecto "Lotificación El Zalate" se considera como un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual no forma parte del sector industrial, eléctrico o de autopartes, por lo tanto, el desarrollo del mismo, no contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de tecnologías y fuentes primarias de generación e impulsar especialmente, a través de mecanismos específicos, el uso de fuentes de energía que no aumenten la emisión de gases de efecto invernadero	El proyecto "Lotificación El Zalate" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual no considera la generación de electricidad para suministrarla en el territorio, por lo tanto, con la ejecución de las actividades del proyecto no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, fomentando el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles técnica, económica, ambiental y socialmente viables.	El proyecto "Lotificación El Zalate" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual no contempla el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles, por lo tanto, con el

Consulta pública

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
		desarrollo del mismo, no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Si bien es cierto que el proyecto se trata de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el rediseñar y orientar los instrumentos de política para el fomento del turismo, es de competencia tanto municipal y/o estatal, a través del Plan de Desarrollo Municipal y Plan de Desarrollo Estatal, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	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).	El proyecto “Lotificación El Zalate”, consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de Lotes residenciales y sus obras complementarias; con el desarrollo de este proyecto se atenderá una demanda turística en la zona donde se inserta el proyecto, además se impulsará la economía local y regional, ya que para el desarrollo del proyecto se contratará personal lo que generará la creación de empleos tanto temporales como permanentes, impulsando con esto el desarrollo regional, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto se dará cumplimiento lo señalado en la presente estrategia.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal, a quienes está dirigido este programa,

Consulta pública

que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

Sin embargo, es importante mencionar que para el desarrollo del presente proyecto fueron tomadas en cuenta, la política ambiental y las estrategias que dispone el POEGT; garantizando de esta forma que el proyecto no contraviene con lo señalado en las estrategias de la UAB 5, en la cual queda inmerso el proyecto "Lotificación El Zalate".

III.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de Los Cabos

El municipio de Los Cabos es la única entidad que cuenta con un instrumento de planeación en el ámbito ecológico, este es el Plan de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de Los Cabos, decretado el 31 de octubre de 1995.

El sitio del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (**UGA**) clasificada como **T-6**, cuya política ambiental es de Aprovechamiento, con una vocación de uso apta para el uso turístico y asentamientos humanos, secundariamente el uso pesquero, como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

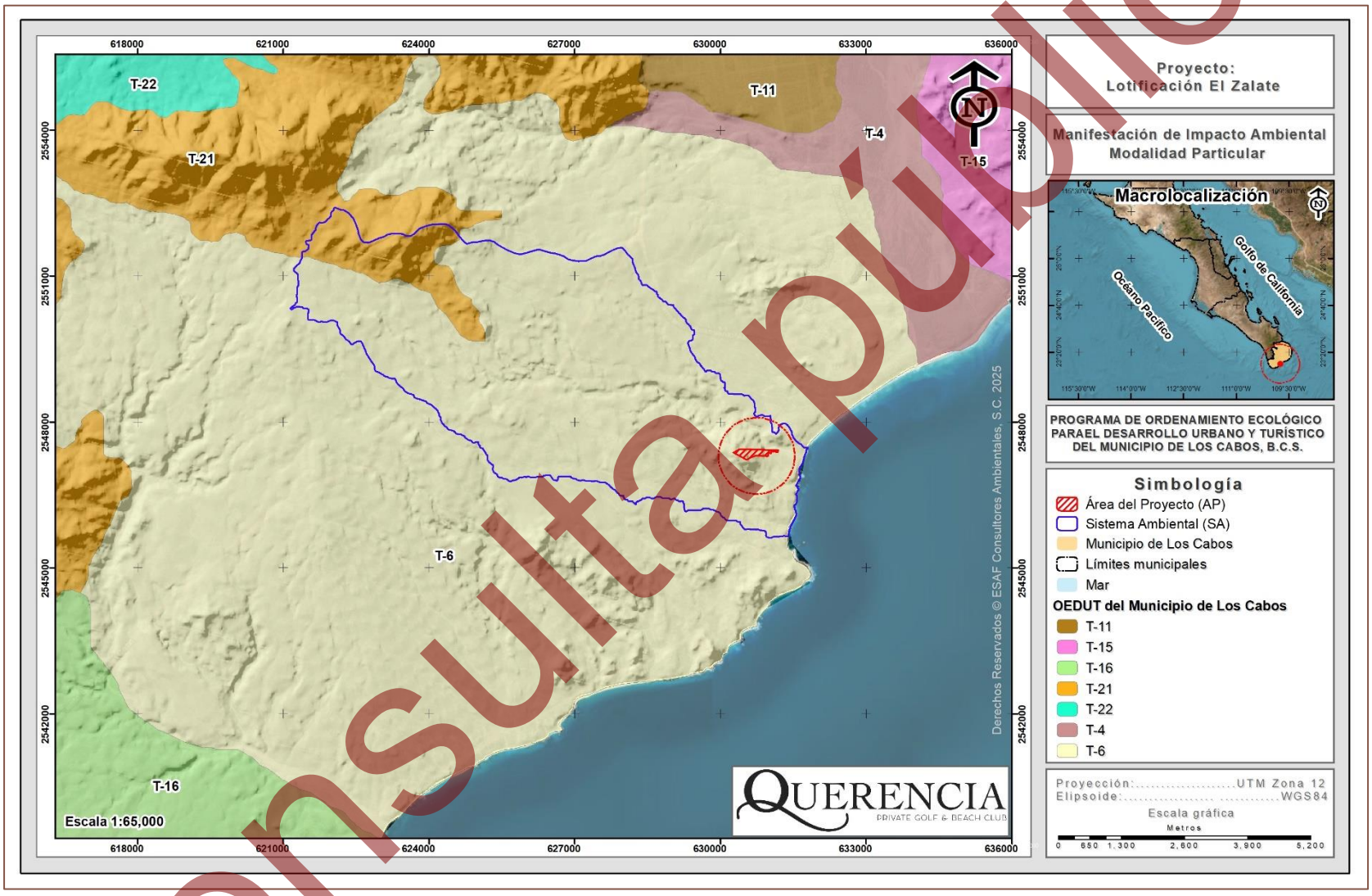


Figura III-3. Ubicación del proyecto respecto al OEDUyT para el Municipio de Los Cabos, B. C. S.

Consulta pública

Los criterios ecológicos generales que intervienen en la Unidad de Gestión Ambiental T-6, así como su vinculación con el proyecto se presentan en la Tabla III-23.

Tabla III-23. Criterios ecológicos generales y específicos aplicables a la UGA T-6 que aplican al proyecto.

Criterio	Descripción	Vinculación
Abasto de Agua		
A1	Los desarrollos turísticos deberán asegurar su propio abasto de agua y el de los núcleos de población que generen, sin menoscabo del recurso para las localidades aledañas, utilizando preferentemente para ello el establecimiento de plantas desalinadoras u otras tecnologías de aprovechamiento de agua.	El proyecto “Lotificación El Zalate”, durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción del mismo, el abastecimiento de agua será mediante la contratación de una empresa proveedora de pipas de agua, la cual preste dicho servicio al proyecto. El abasto de agua durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto, al formar este parte de la empresa Querencia Real Estate, S. de R.L. de C.V. y al ubicarse en cercanía del proyecto, el servicio de agua potable será proveído por el proyecto “Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia”. Para el caso de las aguas residuales, durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción se utilizarán sanitarios portátiles, mientras que, para la operación se conectará el proyecto a una red principal con la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del “Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia”.
Consumo de Agua		
B1	Incluir dentro de las normas para los permisos de construcción del municipio, el requisito de utilizar técnicas de generación y ahorro de agua potable.	En el caso específico del proyecto, al tratarse de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción se requerirá el suministro de agua, la cual, será mediante la contratación de una empresa proveedora de pipas de agua, la cual preste dicho servicio al proyecto, mientras que para la fase de Operación y mantenimiento del proyecto, al formar este parte de la

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		empresa Querencia Real Estate, S. de R.L. de C.V. y al ubicarse en cercanía del proyecto, el servicio de agua potable será proveído por el proyecto "Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia", donde, también se hará uso de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que cuenta para el tratamiento de aguas residuales a generar.
B2	Aplicar un sistema tarifario preferencial por categoría de usuario y volumen de consumo, que fomente el ahorro y el uso eficiente del recurso con base en la normatividad municipal.	Considerando que el abasto de agua que se requiera en el proyecto será a través del "Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia", la administración del desarrollo aplicará las tarifas correspondientes, sin embargo, se acatará lo que la normatividad municipal indique, con lo que se da cumplimiento a lo señalado en el presente criterio.
B3	Arroyos, oasis y manantiales: Se deberá: a) Justificar la construcción de represas en arroyos. b) Conservar los cauces de los arroyos sin asentamientos humanos, que puedan representar una amenaza de contaminación para los mantos de agua subterráneas. c) La explotación de los recursos hídricos superficiales deberá ser controlada en base a estudios que evalúen la extracción, bombeo o encauzamiento del flujo natural de manantiales u ojos de agua.	El proyecto "Lotificación El Zalate", no contempla la afectación de arroyos, oasis y manantiales, ya que, el AP queda fuera de cualquiera de estos, por lo que el mismo y sus actividades no contravienen el presente criterio.
Producción Agrícola		

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
C4	Se procurará la permanencia de las zonas de producción agrícola y su aprovechamiento agroindustrial, desalentando el cambio de uso del suelo y procurando el abasto de agua.	El proyecto "Lotificación El Zalate" se trata de Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, que de acuerdo al Zonificación secundaria PDU2040-ET-403 de la segunda actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano para San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040, no se clasifica como una zona catalogada como agrícola, de manera que no contraviene el presente criterio.
C5	Se deberá evitar la conducción de agua de las zonas de producción agrícola de alto rendimiento para destinarlos a otros aprovechamientos, entre ellos a los asentamientos humanos y desarrollos turísticos.	La demanda de agua que se requiera para el desarrollo del proyecto "Lotificación El Zalate" se llevará a cabo de la siguiente manera: Durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción del proyecto el agua será abastecida a través de un concesionario que cuente con los permisos para la extracción y venta de agua, dicho abastecimiento se realizará por medio de pipas. El abasto de agua durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto, al formar este parte de la empresa Querencia Real Estate, S. de R.L. de C.V. y al ubicarse en cercanía del proyecto, el servicio de agua potable será proveído por el proyecto "Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia". Por lo antes expuesto se concluye que el proyecto no realizará la conducción de agua de las zonas de producción agrícola para abastecer al proyecto, por lo tanto, no se contraviene lo señalado en el presente criterio.
C6	En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso agrícola.	El proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias. Conforme a la Zonificación secundaria PDU2040-ET-403 de la segunda actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano para San José del Cabo y Cabo San Lucas

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		2040, la superficie donde se plantea ejecutar el proyecto no se clasifica con un uso agrícola, por lo tanto, el desarrollo del proyecto, no contraviene lo señalado en el presente criterio.
C10	Se deberá fomentar entre los sectores turístico, agrícola, pecuario y forestal, el establecimiento de convenios para estimular la producción y el consumo local de productos del campo.	El proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual, no contempla la producción de productos del campo, por lo tanto, no contraviene lo señalado en el presente criterio.
C11	Se deberán implementar actividades y prácticas que protejan y mantengan la cubierta vegetal original, en beneficio de la recarga de acuíferos.	El proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias. Conforme a la Zonificación secundaria PDU2040-ET-403 de la segunda actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano para San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040, la superficie donde se pretende ejecutar el presente proyecto no se encuentra dentro de un área para uso agrícola, sin embargo, considerando que con el desarrollo del proyecto se generarán impactos sobre la cubierta vegetal; como medida de mitigación se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. Con la implementación de la medida de mitigación, se dará cumplimiento a lo señalado en el presente criterio.
C12	Los paisajes aptos para la actividad agrícola y áreas ya establecidas de este aprovechamiento, deberán fomentar el uso de infraestructura	El proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias. Conforme a la Zonificación secundaria PDU2040-ET-403 de la segunda actualización del Plan Director de Desarrollo

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	que haga eficiente el uso del agua.	Urbano para San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040, la superficie donde se pretende ejecutar el presente proyecto no comprende un paisaje y uso agrícola, por lo tanto, el proyecto no contraviene el presente criterio.
Producción Ganadera		
D1	En zonas de desarrollo turístico y urbano, los predios ganaderos deberán estar cercados y los accesos deberán contar con "guardaganados".	El proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias. Conforme a la Zonificación secundaria PDU2040-ET-403 de la segunda actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano para San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040, la superficie del proyecto no comprende usos ganaderos al igual que las actividades del proyecto, por lo tanto, el desarrollo del proyecto, no contraviene lo señalado en el presente criterio.
D4	En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso pecuario.	
D8	Se fomentará el establecimiento de convenios entre el sector pecuario y los sectores agrícola y turístico, para estimular la producción y el consumo local de los productos del campo.	El proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, donde, no contempla la producción de productos del campo, por lo tanto, no contraviene lo señalado en el presente criterio.
D9	En los paisajes aptos para la actividad pecuaria y en las áreas ya establecidas de este aprovechamiento, deberán fomentar el uso de infraestructura que haga eficiente el uso del agua.	El proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias. Conforme a la Zonificación secundaria PDU2040-ET-403 de la segunda actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano para San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040, al predio donde se plantea ejecutar el presente proyecto, no comprende paisajes pecuarios, asimismo, no se contemplan este tipo de actividades

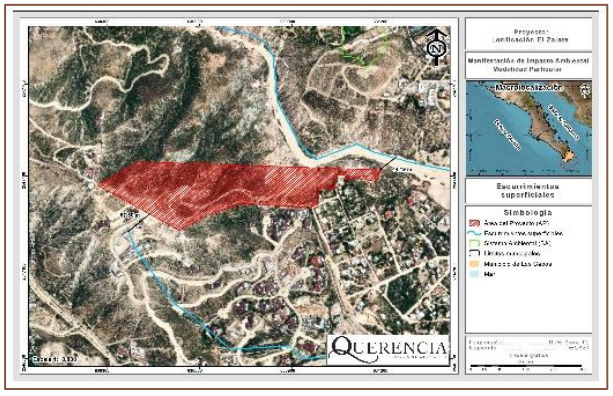
Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		dentro del proyecto, por lo que con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en el presente criterio.
Pesca Deportiva y Marinas Turísticas		
E1	La construcción para el manejo y recepción de los productos de la pesca deportiva se realizará bajo los siguientes criterios: a) La elección del sitio para la construcción de infraestructura deberá estar preferentemente en lugares donde exista la disponibilidad de agua adecuada y no exista demanda substancial del recurso en su defecto, se deberán efectuar medidas técnicas alternativas, como por ejemplo la desalinización de agua marina. b) El sitio debe ser escogido donde se minimice el riesgo de aumentar la erosión, la cantidad de sedimento en suspensión, la concentración de compuestos tóxicos y la concentración de compuestos con alta demanda bioquímica de oxígeno.	El proyecto “Lotificación El Zalate”, no considera la pesca deportiva ni la construcción de marina turística, por lo que, no contraviene el presente criterio.
E2	En las evaluaciones de Impacto Ambiental para efectuar obras de infraestructura de marinas o muebles para la pesca deportiva, se deberán predecir y evaluar,	El proyecto “Lotificación El Zalate”, no considera la pesca deportiva ni la construcción de marina turística, por lo que, no contraviene el presente criterio.

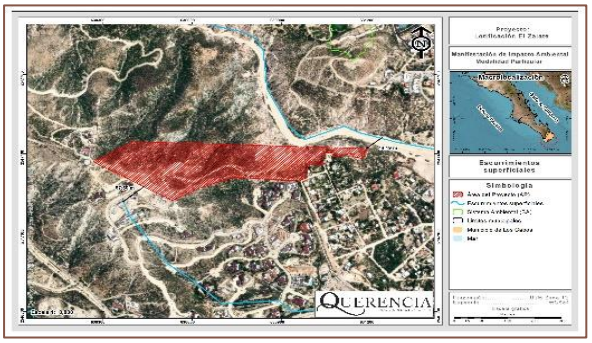
Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	para el área de influencia del proyecto, los efectos de los dragados, excavaciones, rellenos, las disposiciones de residuos, los cierres de canal, los desmontes y las construcciones de obras auxiliares sobre: Los patrones de la erosión, la composición del sedimento y la cantidad de sedimentos en suspensión tomando en consideración los patrones generales de sedimentación, la composición y estructura del sedimento, la liberación de compuestos tóxicos y la liberación de compuestos con alta demanda bioquímica de oxígeno. Los cambios batimétricos, tomando en consideración los patrones de circulación. La salinidad del agua y del suelo y el oxígeno disuelto en el agua. La concentración de la materia orgánica del suelo y del agua. La transparencia del agua. La temperatura y PH del agua. La alteración de los patrones estacionales de escurrimiento.	
E3	Para la operación de marinas e infraestructura para la pesca deportiva se deberán considerar los siguientes aspectos:	El proyecto “Lotificación El Zalate” no considera la pesca deportiva ni la construcción de marina turística, por lo que no contraviene el presente criterio.

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	Cumplir con las normas técnicas ecológicas en materia de calidad de agua y suelo vigentes. Contar con planes de contingencia para el derrame accidental de combustibles, lubricantes y demás residuos líquidos (como los provenientes de las plantas de tratamiento de aguas).	
E4	Respecto a las actividades ribereñas se deberá: Garantizar y reservar espacios para la actividad. Reglamentar la actividad y los campamentos. Respetar la ubicación de los campamentos actuales.	El proyecto "Lotificación El Zalate" no contempla el desarrollo de actividades ribereñas, por lo que, no contraviene el presente criterio.
Asentamientos Humanos		
F1	Las construcciones y obras de urbanización, deberán respetar los cauces de los arroyos y escurrimientos.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, en el cual, al interior de su superficie no se identificaron escurrimientos superficiales, ya que, los más cercanos se localizan a 44.19 m y 87.50 m, del AP, tal y como se muestra en la siguiente figura. 

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		Por lo anterior, el proyecto y sus actividades no contravienen el presente criterio, y, por otra parte, los Promoventes en su diseño de construcción considerará la implementación de obras de drenaje pluvial con el objetivo de tener buen control de la posible precipitación.
F2	La vegetación nativa deberá conservarse selectivamente y usarse preferentemente en las áreas verdes de las construcciones.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, en el cual, como medida principal de mitigación sobre la vegetación nativa, por los impactos que se pueden generar con el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. La flora rescatada por parte del Programa en mención será reubicada en superficies que forman parte del Área de Conservación dentro del proyecto. Con la implementación de esta medida de mitigación se dará cumplimiento a lo señalado en el presente criterio.
F3	Se deberá complementar la regularización de uso de la Zona Federal (principalmente en zonas de playa). Esta regularización deberá especificar tipo y ubicación de accesos bajo los siguientes criterios: Se deberán prohibir las construcciones y divisiones físicas en los arroyos que se desemboquen al mar. Se deberá respetar el derecho de vía de los caminos actuales hacia la Zona Federal de playa bajo la normatividad vigente.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, en el cual, al interior de su superficie no se identificaron escurrimientos superficiales, ya que, los más cercanos se localizan a 44.19 m y 87.50 m, del AP, tal y como se muestra en la siguiente figura. 

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	Salvo justificación contraria, el ancho de vía de los accesos a la playa será de 7.0 mts. mínimo. Se deberán establecer áreas de estacionamiento adyacentes al derecho de vía y cercanas al acceso peatonal a la Zona Federal marítimo-terrestre y terrenos ganados al mar. Se prohibirá todo tránsito vehicular.	Por otra parte, los Promoventes en su diseño de construcción considerará la implementación de obras de drenaje pluvial con el objetivo de tener buen control de la posible precipitación. En referencia a caminos de acceso a la zona federal, al interior de la superficie del proyecto no se identificó ninguno de estos, debido a que no se colinda con la zona de playa. Partiendo de lo descrito con anterioridad, se determina que el proyecto no contraviene con lo señalado en el presente criterio.
F4	Se deberán realizar los programas de desarrollo urbano que establezcan los umbrales de crecimiento de todos los centros de población, en especial del corredor turístico, orientados bajo una política de consolidación y los poblados de: Miraflores, la Ribera, Buenavista y Santiago, contemplados con una política de impulso.	El proyecto "Lotificación El Zalate" está elaborado considerando el Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040, además que, en todo momento se respetará y acatará lo que la autoridad en materia determine, por lo que no se contraviene el presente criterio.
F6	Se deberá regular y controlar la ubicación y calidad de los campamentos de los trabajadores de la construcción bajo los siguientes criterios: Se deberá consignar ante las autoridades municipales la siguiente información: Responsable de la inversión y del proyecto. Declaración de la localización del campamento.	Por su cercanía con la población de San José del Cabo, el proyecto no pretende la instalación de campamentos, únicamente la construcción de pequeñas bodegas para el resguardo de materiales y herramientas; sin embargo, en caso de ser necesaria la construcción de algún campamento se construirá en apego a lo que marca este criterio, por lo que no se contraviene el mismo.

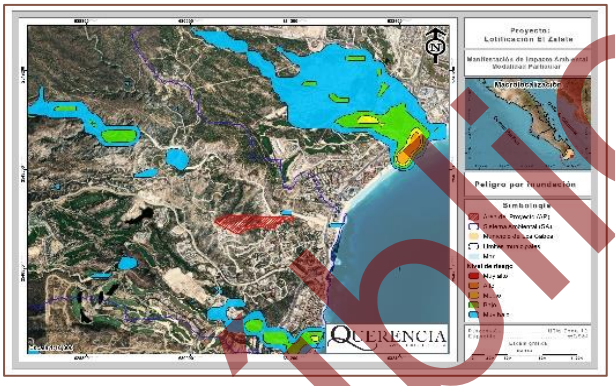
Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	Condiciones de habitalidad. Número de trabajadores. Tiempo de uso de las instalaciones. Programa de desmantelamiento del campamento. Para la instalación de los campamentos se deberá observar el siguiente criterio de ubicación: No podrán establecerse en zonas cercanas a cañadas, rinconadas o similares. Las instalaciones deberán incorporar la siguiente infraestructura y servicios: Energía eléctrica. Agua potable. Sistema de tratamiento de aguas residuales en caso de no existir una red cercana para su conexión. Disposición diaria de desechos sólidos en las instalaciones municipales autorizadas. Sistema de seguridad contra incendios y aquellos que señalen los reglamentos respectivos. Sistema de vigilancia. Sistema de señalización de usos y restricciones. Vialidad. Transporte colectivo.	

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	Características de los dormitorios: La densidad de camas por cuarto será máxima de siete. Las dimensiones de los curtos deberán ser de acuerdo a la normatividad respectiva e incluir zona de guardado. Se deberá contar con áreas ventiladas e higiénicas, así como iluminación en cuartos, pasillos y andadores. Servicios Generales: Se deberá contar con áreas para el lavado de ropa. Se deberá contar con servicios sanitario en el número y calidad requeridos por las legislaciones correspondientes. Los servicios de comedor y cocina deberán respetar las condiciones de seguridad e higiene de las legislaciones correspondientes. Se deberá dotar de un espacio para actividades recreativas.	
F7	No deberá permitirse el desarrollo en áreas inundables o parcialmente inundables.	El proyecto “Lotificación El Zalate” consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), donde, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el AP queda fuera de cualquier zonificación que represente un nivel

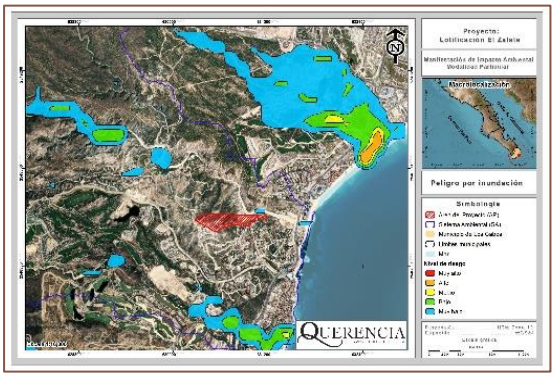
Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		de riesgo por inundación, tal y como se observa en la siguiente figura.  Por lo anterior, se determina que el desarrollo del proyecto no se realizará en un área inundable o parcialmente inundable, por lo que no se contraviene el presente criterio.
Desarrollo Turístico		
I1	En el desarrollo de los proyectos turísticos se deberán mantener los ecosistemas excepcionales; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de los proyectos turísticos.	El proyecto “Lotificación El Zalate” consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), donde, con base en las características que presente, se desarrolla la vegetación forestal del tipo Matorral sarcocaule, por lo tanto, previo a la ejecución de las actividades preparativas del sitio donde se contempla remoción de vegetación se realizará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, además de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, donde, la superficie de reubicación será dentro de la superficie denominada como Área de conservación, de este modo, se dará cumplimiento al presente criterio.
I2	En los casos en que las zonas aptas para el turismo colinden con las áreas naturales protegidas, deberán establecerse	El proyecto “Lotificación El Zalate” no colinda con alguna ANP, ya que, como se verá más adelante en este documento, el proyecto se ubica a 3.67 km de la

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	gradientes de desarrollo entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento.	ANP más cercana, por lo tanto, el proyecto y sus actividades no contravienen el presente criterio.
I3	Todo tipo de desechos en desarrollos turísticos se deberán disponer en los sitios autorizados por el H. Ayuntamiento.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, durante las diferentes etapas se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial o peligrosos (en caso de que hubiera), la disposición final de cada uno será de la siguiente forma: • **Residuos sólidos urbanos reciclable** Para este tipo de residuos la entrega será directa a empresas encargadas del acopio de subproductos reciclables o bien serán trasladados a los sitios de acopio. • **Residuos sólidos urbanos no reciclables** Se contratará a una empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos para su posterior traslado al relleno sanitario que indique la autoridad correspondiente. • **Residuos de manejo especial** Serán trasladados a sitios autorizados por la autoridad municipal, haciendo hincapié en que en todo momento se buscará que sea mínima la generación de este tipo de residuos. Por lo anterior descrito, se determina que el proyecto no contraviene el presente criterio.
I4	En las áreas no construidas se deberá mantener la cubierta vegetal original y en los espacios abiertos construidos, la correspondiente a los estratos arbóreo y arbustivo.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, conforme a la dosificación de áreas que se presente en el Capítulo II del presente estudio, las actividades de remoción de vegetación se

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		realizará únicamente en las áreas donde se pretende realizar construcciones, mientras que, existirán superficies donde se conservará la vegetación arbórea y arbustiva, por lo que, el proyecto y sus actividades no contraviene el presente criterio.
I5	Deberán evitarse construcciones que pongan en peligro el equilibrio ecológico de pantanos y esteros. Los cuerpos de agua no deberán ser desecados, debiéndose integrar al paisaje del área.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, en la superficie donde pretende desarrollarse no se identifica algún pantano o estero, por lo que el proyecto y sus actividades no contraviene el presente criterio.
I6	No deberá permitirse el desarrollo de áreas inundables o parcialmente inundables si causan un impacto negativo y si no cuentan con las obras de protección necesarias.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), donde, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el AP queda fuera de cualquier zonificación que represente un nivel de riesgo por inundación, tal y como se observa en la siguiente figura.  Por lo anterior, se determina que el desarrollo del proyecto no se realizará en un área inundable o parcialmente inundable, por lo que no se contraviene el presente criterio.

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
I7	Toda construcción turística deberá garantizar la permanencia del 50% de áreas naturales libres de construcción del total de la superficie del terreno donde se lleve a cabo el proyecto.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, de acuerdo a su dosificación de áreas, se contempla la permanencia del 72.31% como Área de conservación, la cual, conservará sus características naturales (libre de construcción), por lo tanto, no se contraviene el presente criterio.
I8	Deberán mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, de acuerdo a su dosificación de áreas, se contempla la permanencia del 72.31% como Área de conservación, la cual, conservará sus características naturales (libre de construcción), donde se permitirá la recarga del acuífero, además que, se realizará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, favoreciendo lo anterior mencionado. De este modo, se determina que el proyecto y sus actividades no contravienen el presente criterio.
I9	Se procurará que en el diseño de la pavimentación se permita la filtración del agua al subsuelo.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), en el cual, el diseño del proyecto, permitirá que, con el establecimiento de las obras del proyecto, se permita seguir teniendo filtración de agua al subsuelo, pues con las obras de drenaje pluvial que se diseñarán de manera estratégica, se permitirá que sigan su cauce de manera natural, por lo que se dará cumplimiento al presente criterio.
I10	No deberá permitirse ningún tipo de construcción en la zona de	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	dunas costeras a lo largo del litoral.	complementarias), el cual, de acuerdo a su ubicación, se desarrolla un área de dunas costeras, por lo que el proyecto y sus actividades no contravienen el presente criterio.
I11	Todos los proyectos de desarrollo localizados en la zona costera deberán incluir accesos públicos a la Zona Federal marítimo-terrestre.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, no se encuentra en colindancia con la zona costera de la ZOFEMAT, por lo cual no es necesaria esta acción y, por lo tanto, el proyecto no contraviene el presente criterio.
I12	Solo podrán desmontarse las áreas necesarias para las construcciones y caminos de acceso, de conformidad al avance del proyecto.	Conforme a la dosificación de áreas que se presenta en el Capítulo II del presente estudio, la remoción de vegetación se realizará únicamente en las áreas donde se pretende realizar la construcción de las obras y los caminos de acceso, esta remoción se realizará de manera paulatina conforme al cronograma de actividades que se plasma de igual manera en el Capítulo II del presente estudio, con la finalidad de no tener áreas desprovistas de vegetación por tiempo prolongado sin que se realice la construcción en las mismas; considerando lo anterior, podemos decir que el proyecto cumple con lo señalado en el presente criterio.
I13	No se permitirá la desecación de cuerpos de agua.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), en el cual, no se identificaron cuerpos de agua dentro del AP, por lo tanto, no el desarrollo del proyecto y sus actividades no contravienen el presente criterio.
I14	No se permitirá sin justificación técnica la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos,	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), en el cual, en el interior del AP no

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	carreteras, terracerías, veredas. Puertos, muelles, canales y obras que puedan interrumpir el flujo del agua, deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua).	se desarrollan escurrimientos superficiales. Por otro lado, los Promoventes considerarán en su diseño de construcción obras de drenaje pluvial con la finalidad de que el agua por precipitaciones fluya hacia su curso natural. Con lo anterior descrito se determina que el proyecto y sus actividades no contravienen el presente criterio.
I15	Todas las zonas turísticas deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales y el agua tratada deberá ser reutilizada.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, como se mencionó en el Capítulo II de este estudio, el servicio de drenaje será por medio de conectividad hacia una red principal a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del "Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia", por lo que no se contraviene el presente criterio.
I16	Deberá procurarse que el drenaje pluvial y sanitario sea separado.	El manejo de las aguas residuales que se generen en el proyecto será de la siguiente manera: Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción se utilizarán sanitarios portátiles, el manejo de las aguas residuales será a través de una empresa certificada quien se encargará del transporte y disposición final de dichos residuos. Durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto las aguas residuales que se generen serán tratadas mediante la conectividad hacia una red principal a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del "Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia". Partiendo de lo anterior, se concluye que el drenaje pluvial y el drenaje sanitario, se encontrarán separados en todas las etapas del proyecto, por lo tanto, se da cumplimiento al citado criterio.

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
I17	No se permitirá la instalación de infraestructura de comunicaciones (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas)	Dentro de la superficie solicitada para el proyecto se considera la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias que no implicará instalación de infraestructura de comunicaciones; los servicios que sean necesarios serán colocados vía subterránea, por lo tanto, el proyecto no contraviene el citado criterio.
I18	Se deberán establecer las medidas necesarias para evitar el arrastre de sedimentos por escurrimiento.	En el Capítulo VI del presente documento se presente una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos que se pudieran generar por el desarrollo del proyecto sobre el recurso suelo, dentro de las que se pueden mencionar las siguientes: 1. El desmonte se realizará de manera paulatina. 2. El desmonte se realizará sólo en áreas donde se vaya a construir inmediatamente. 3. No se dejarán áreas desmontadas por un tiempo prolongado. Con lo antes mencionado se da cumplimiento al presente criterio.
I19	En las actividades de desmonte no deberá hacerse uso del fuego.	El proyecto “Lotificación El Zalate” se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, en donde, no se contempla el uso del fuego. Sin embargo, en caso de ser necesario, se utilizarán fogatas para calentar comida por parte de los trabajadores que laboren en el proyecto y para ello, en todo momento se dará cumplimiento a lo señalado en la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, por lo tanto, se da cumplimiento a lo señalado en el presente criterio.
I20	Deberá prohibirse el uso de explosivos en zonas de	El proyecto “Lotificación El Zalate” se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros,

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	anidación, refugio y reproducción de fauna silvestre.	específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual dentro de sus actividades no contempla el uso de explosivos, por lo tanto, no contraviene lo señalado en el presente criterio.
Criterios Ecológicos Intermedios		
JI	Se deberá complementar la reglamentación federal respecto al uso de la Zona Federal marítimo-terrestre, terrenos ganados al mar y accesos a playas, incluyendo el tipo de acceso, ubicación y tamaño.	El proyecto "Lotificación El Zalate" se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, sin embargo, no se ubica en la ZOFEMAT ni colinda con ella, por lo que no contraviene el citado criterio.
J2	Se deberán suministrar los servicios de agua potable, drenaje, recolección de basura y combustibles en las marinas. Estos servicios deberán sufragarse con base a cuotas y podrán concesionarse.	El proyecto "Lotificación El Zalate" se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual, no se ubica en un área de marinas, por lo que, el desarrollo del proyecto no contraviene el presente criterio.
J3	Se deberá aplicar la normatividad de navegación y anclaje de embarcaciones.	El proyecto "Lotificación El Zalate", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual no contempla actividades de navegación o anclaje de embarcaciones, por lo que, su desarrollo no contraviene el citado criterio.
J4	Para la construcción de escolleras, terrenos ganados al mar y demás equipamiento costero se deberá realizar un estudio de impacto ambiental de acuerdo con la normatividad respectiva.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, donde, no se contempla la construcción de escolleras, por lo que el desarrollo del proyecto no contraviene el presente criterio.
Criterios Ecológicos Específicos		

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
K2	Se deberá prever el crecimiento de Santiago como un centro de equipamiento y servicios urbanos para las poblaciones de los Barriles y la Rivera.	El proyecto “Lotificación El Zalate” se ubica fuera de la localidad de Santiago, por lo que este y sus actividades no contraviene el citado criterio.
K21	Tanto en la etapa de planeación y diseño como en la de construcción de la superficie destinada para la industria, deberán incluirse previsiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, asimismo, se deberán considerar los siguientes distanciamientos para su ubicación: Las instalaciones de generación de energía eléctrica deberán ubicarse en la fuente misma de generación. En el caso de instalaciones termoeléctricas, éstas deberán ubicarse a 5 Km. del centro urbano-turístico más cercano. La industria cementera deberá ubicarse a 6 Km. de distancia del centro urbano-turístico más cercano.	El proyecto “Lotificación El Zalate” considera la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), y no de una obra industrial, por lo que el proyecto y sus actividades no contravienen el citado criterio.
K22	Las zonas industriales deberán contar con zonas de amortiguamiento delimitadas por barreras naturales o artificiales que disminuyan los efectos del ruido y contaminación ambiental, incluida la visual.	El proyecto “Lotificación El Zalate” considera la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, no comprende actividades industriales, por lo que, el proyecto y sus actividades no contravienen el citado criterio.

Consulta pública

Criterio	Descripción	Vinculación
K23	En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de aprovechamiento minero.	El proyecto "Lotificación El Zalate" considera la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, no comprende actividades mineras, por lo que, el proyecto y sus actividades no contravienen el citado criterio.

III.6. OTROS INSTRUMENTOS

III.6.1. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas, de acuerdo al Artículo 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se definen como "*zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables*".

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), administra actualmente 232 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 98,000,719 hectáreas y apoya 602 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 1,233,890 hectáreas, en 29 entidades federativas. (CONANP, 2024).

Las Áreas Naturales Protegidas federales se dividen en las siguientes categorías:

- Reservas de la Biosfera
- Parques Nacionales
- Áreas de Protección de Flora y Fauna
- Áreas de Protección de Recursos Naturales
- Monumentos Naturales

Consulta pública

- Santuarios
- Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

Pero también existen ANP Estatales, Municipales, Comunitarias, Ejidales y privadas. Unas y otras son reconocidas como instrumentos de la mayor importancia para la conservación de la biodiversidad (CONANP, 2018).

Partiendo de lo anterior, **el proyecto** "Lotificación El Zalate" **no se encuentra dentro de alguna de estas**, ya sea de índole Federal, Estatal o Municipal; la más cercana al proyecto se ubica a 3.67 km aproximadamente al noreste del mismo y corresponde al **ANP Estero de San José**, tal y como se aprecia en la siguiente figura.

Consulta pública

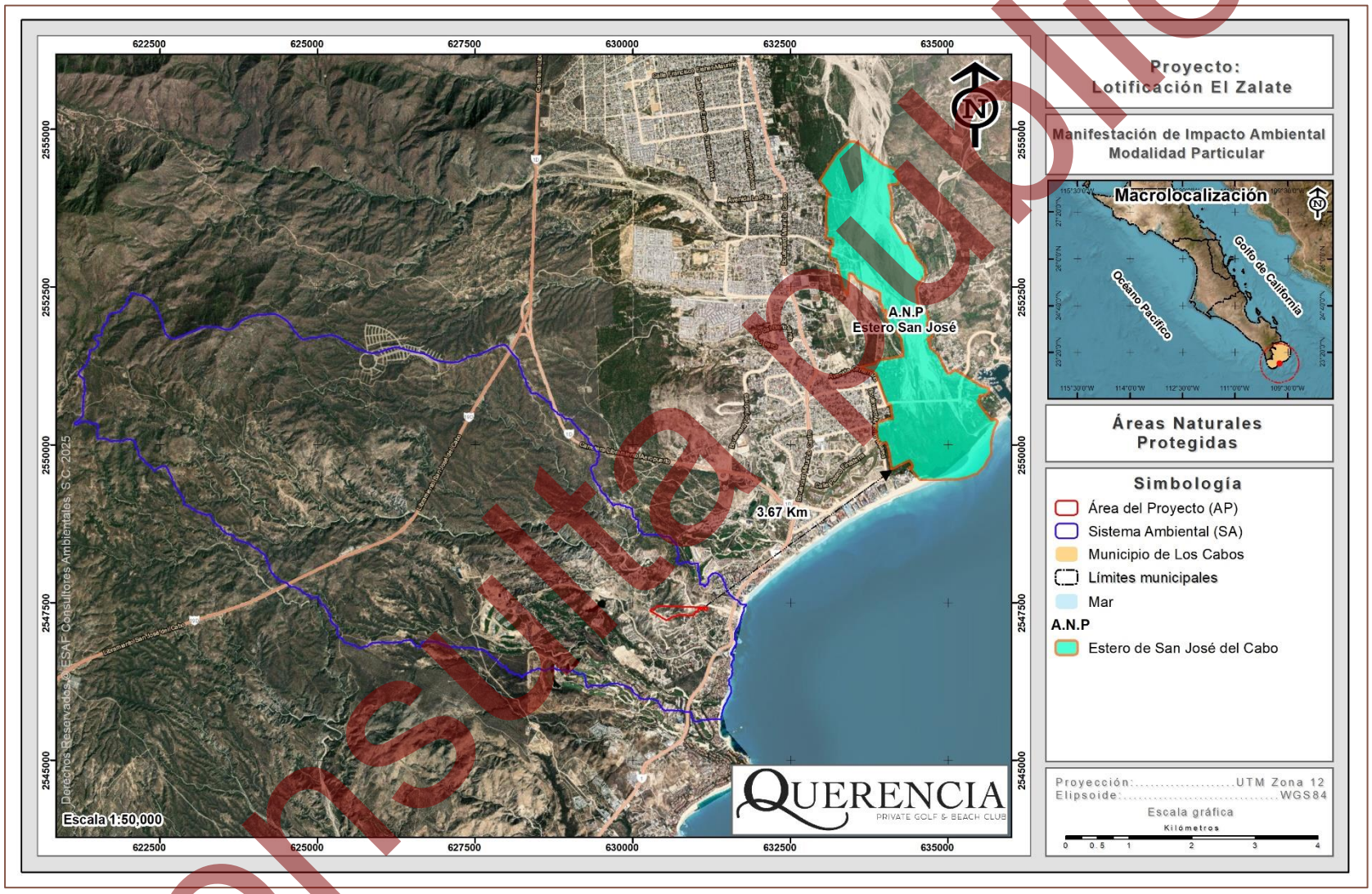


Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas.

Consulta pública

III.6.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

En los años 1996 a 1998, se llevaron a cabo diversos talleres con especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México; derivado de estos talleres se lograron incorporar al programa 230 AICAS.

Durante los años 2013 y 2014 se llevaron a cabo cursos regionales para la adhesión de nuevas áreas al programa de las AICAS, derivado de los trabajos llevados a cabo en los cursos regionales, en el año 2015 una zonificación de un total de 285 AICAS en el territorio mexicano.

Conforme a la zonificación de las AICAS a nivel nacional, podemos concluir que **el proyecto** “Lotificación El Zalate” **se encuentra fuera de alguna de estas AICAS**, la más cercanas al mismo son las denominadas **AICA Estero de San José** y el **AICA Sierra de La Laguna** a 4.36 km y 7.07 km, respectivamente, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

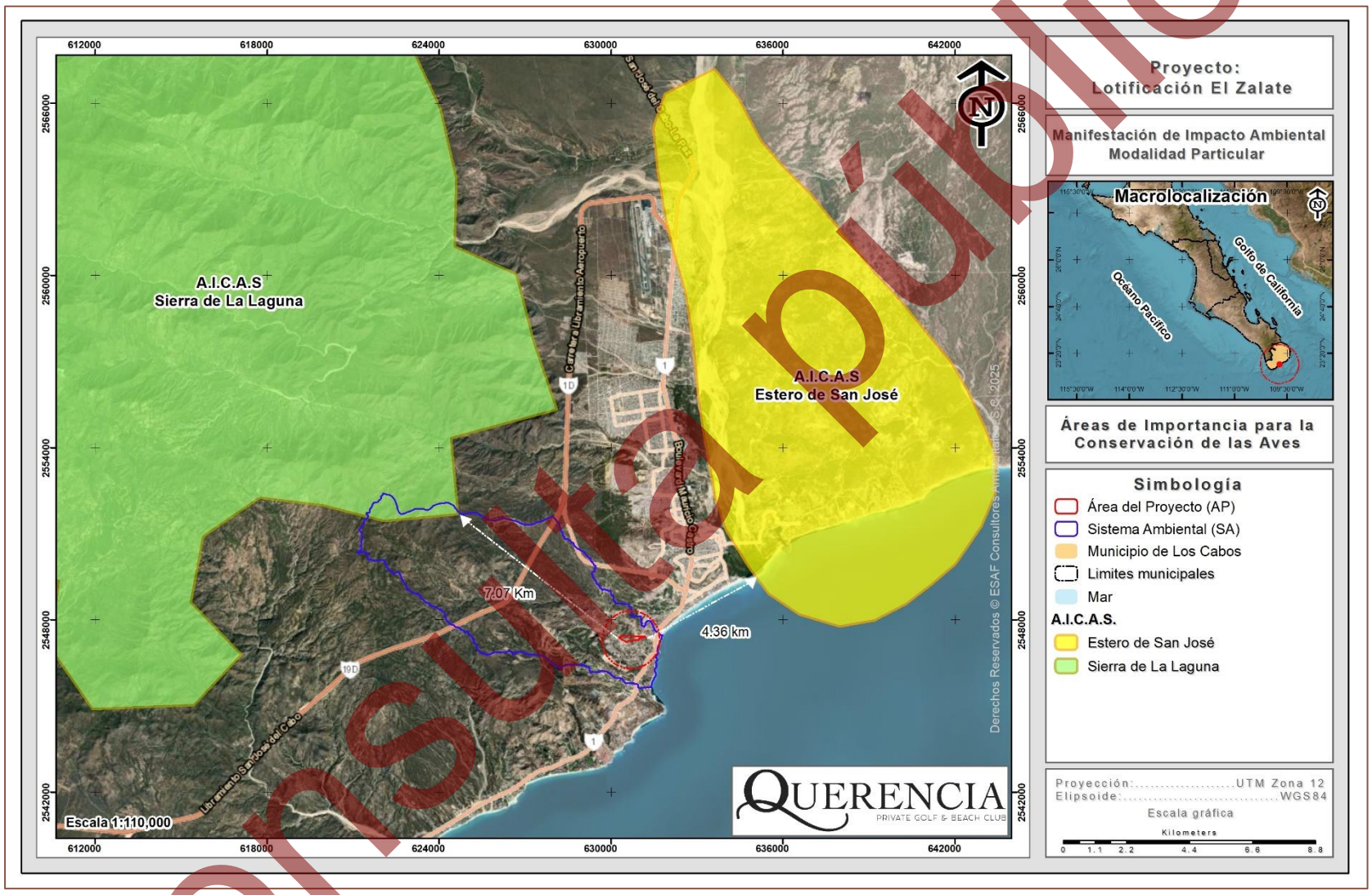


Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana.

Consulta pública

III.6.3. Ubicación del proyecto con respecto a las regiones hidrológicas prioritarias (RHP)

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad (CONABIO, 2002).

De acuerdo a la zonificación de las RHP, el proyecto “Lotificación El Zalate” se encuentra formando parte de la RHP conocida como **Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños**, como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

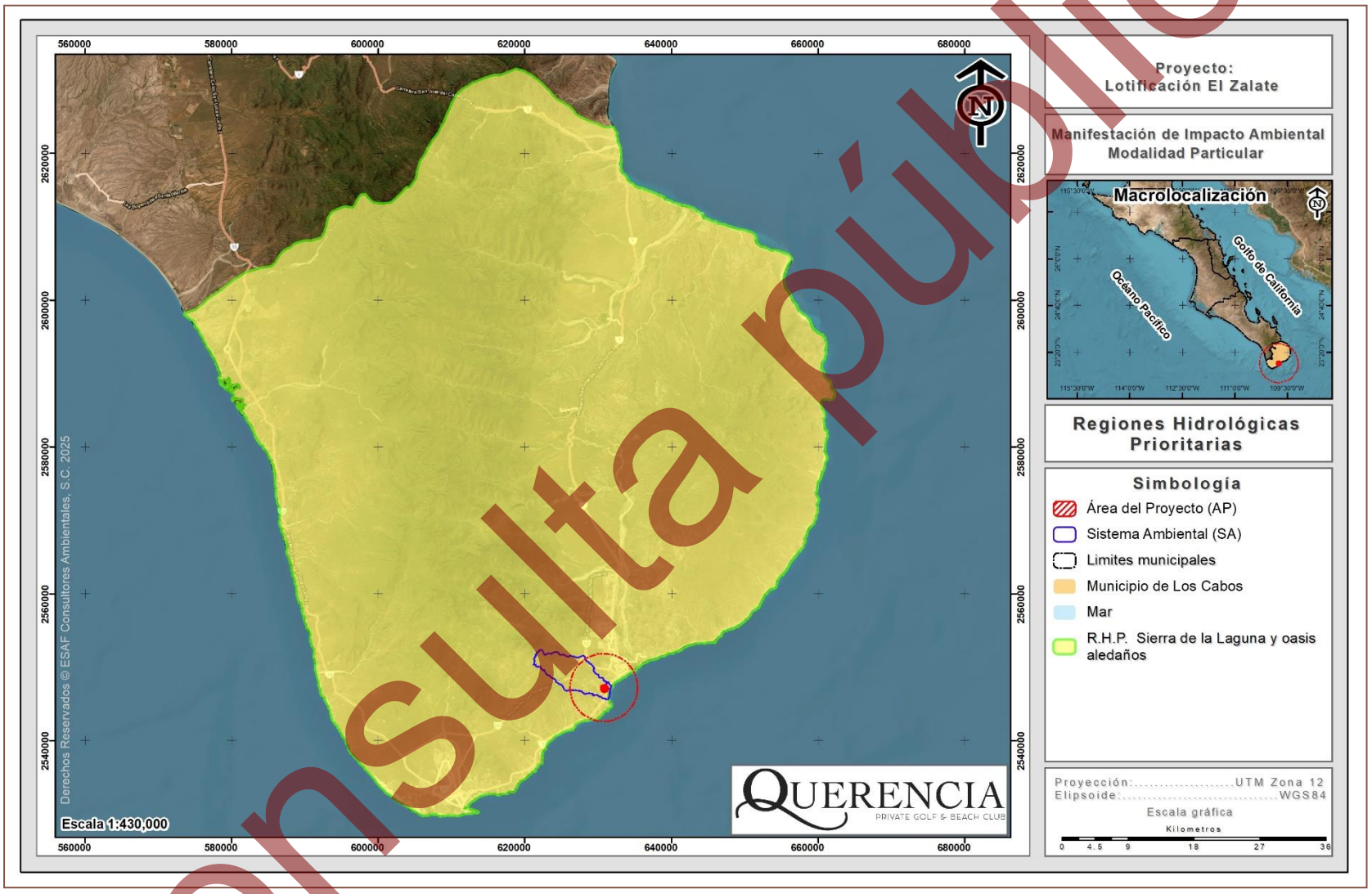


Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños.

Consulta pública

III.6.3.1. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños

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

Tabla III-24. Vinculación del proyecto con la problemática identificada en la RHP denominada Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños.

Problemática	Vinculación
Modificación del entorno: por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva y deforestación.	El proyecto "Lotificación El Zalate", consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias que se pretende realizar en una superficie total de 108,252.71 m^2 (10.825 ha), donde se contemplan realizar actividades de remoción de vegetación en aquellas áreas destinadas a la construcción. La ejecución del proyecto conlleva el desmonte de áreas cubiertas de vegetación, sin embargo, conforme a la dosificación de áreas planteadas en el Capítulo II del presente estudio, dicho desmonte se realizará solamente en las áreas donde se realicen las construcciones. Como medida de mitigación por los impactos que se generen a la vegetación se propone un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, además de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. Si bien es cierto que el desarrollo del proyecto provocará una modificación del entorno, este no se considera significativo ya que la superficie del proyecto es pequeña comparada con la superficie total de la RHP Sierra de la laguna y Oasis aledaños.
Contaminación: por turismo y descarga de efluentes domésticos.	En lo que respecta a esta problemática, el manejo de los residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos se realizará por medio de una empresa certificada que se encargará del manejo, traslado y

Consulta pública

Problemática	Vinculación
	disposición final de los residuos que se generen durante las diferentes etapas del proyecto. Para el manejo de las aguas residuales el proyecto contempla la conectividad hacia una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del "Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia". Con el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y aguas residuales, que se generen por el desarrollo del proyecto, se asegurará que la problemática de contaminación no se incremente dentro de la RHP en cuestión.
Uso de recursos: El oasis Santiago provee de agua a poblaciones aledañas importantes. Tala de carrizo y palma de hoja para fines de paisaje.	En lo que respecta al Oasis Santiago, este se ubica aproximadamente a 49.40 km al noreste del proyecto "Lotificación El Zalate", por lo tanto, el desarrollo del mismo no afectará en ningún momento el funcionamiento del oasis. El desarrollo del proyecto se plantea en un tipo de vegetación característico Matorral sarcocaule, en las cuales no se desarrolla vegetación de carrizo o palma, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se incrementará la problemática de la tala de carrizo y palma que existe en la RHP en mención.

III.6.4. Ubicación del proyecto con respecto a las regiones terrestres prioritarias (RTP)

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad (CONABIO, 2000).

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2000).

Consulta pública

Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1,000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km^2, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio (CONABIO, 2000).

De acuerdo a la zonificación de las regiones prioritarias terrestres, **el proyecto se encuentra fuera de cualquier RTP registrada**, la más cercana al mismo es la denominada **Sierra de La Laguna** ubicada a 36.34 km al noreste, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

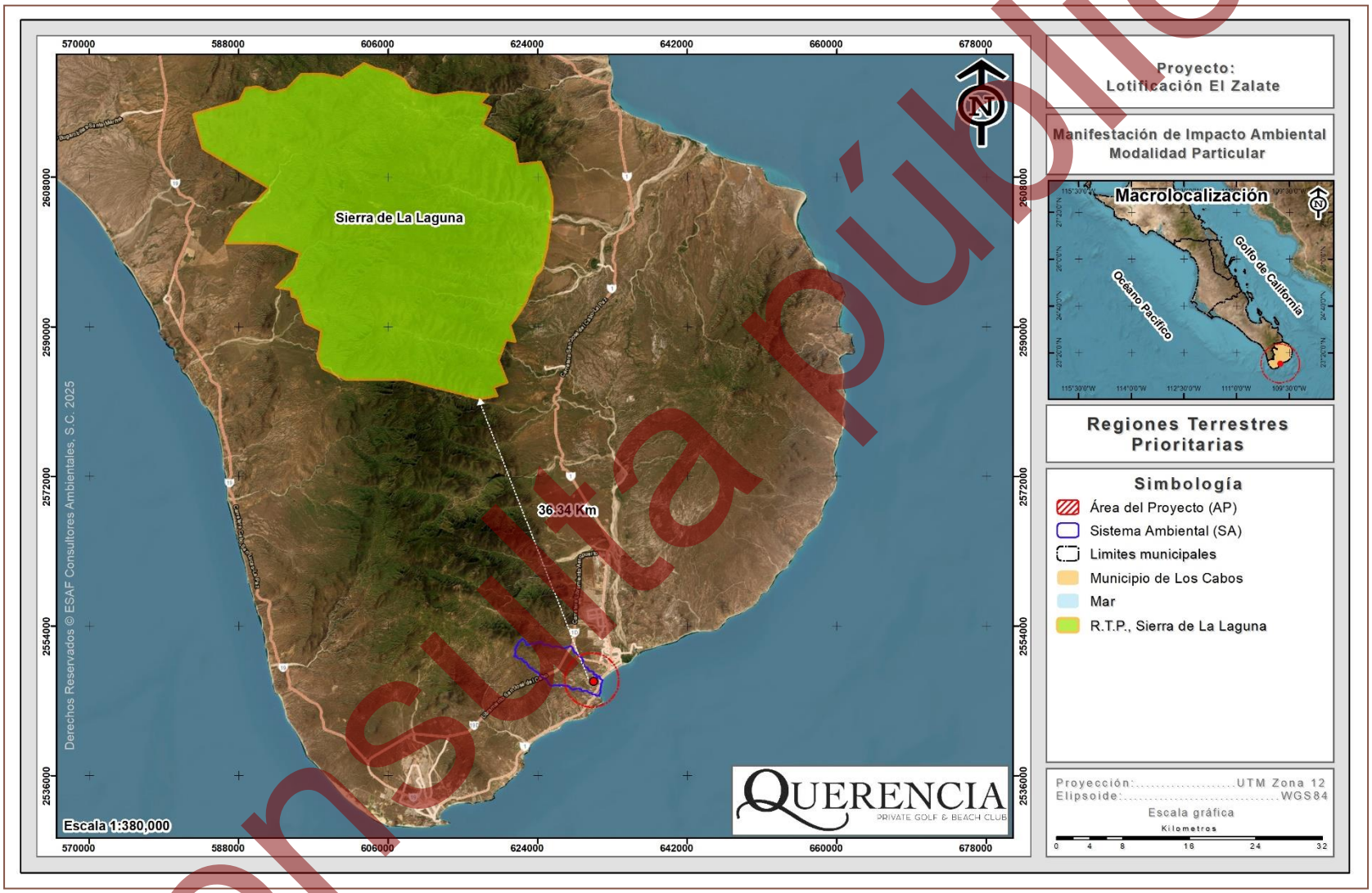


Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana.

Consulta pública

III.6.5. Ubicación del proyecto con respecto a las regiones marinas prioritarias (RMP)

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración (CONABIO, 1998).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México, por medio de talleres multidisciplinarios de expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación, realizados en 1998. Mediante estos talleres se identificaron 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etcétera) (CONABIO, 1998).

De acuerdo a las áreas marinas prioritarias, el proyecto “Lotificación El Zalate” se encuentra parcialmente inmersa en la RMP Los Cabos, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

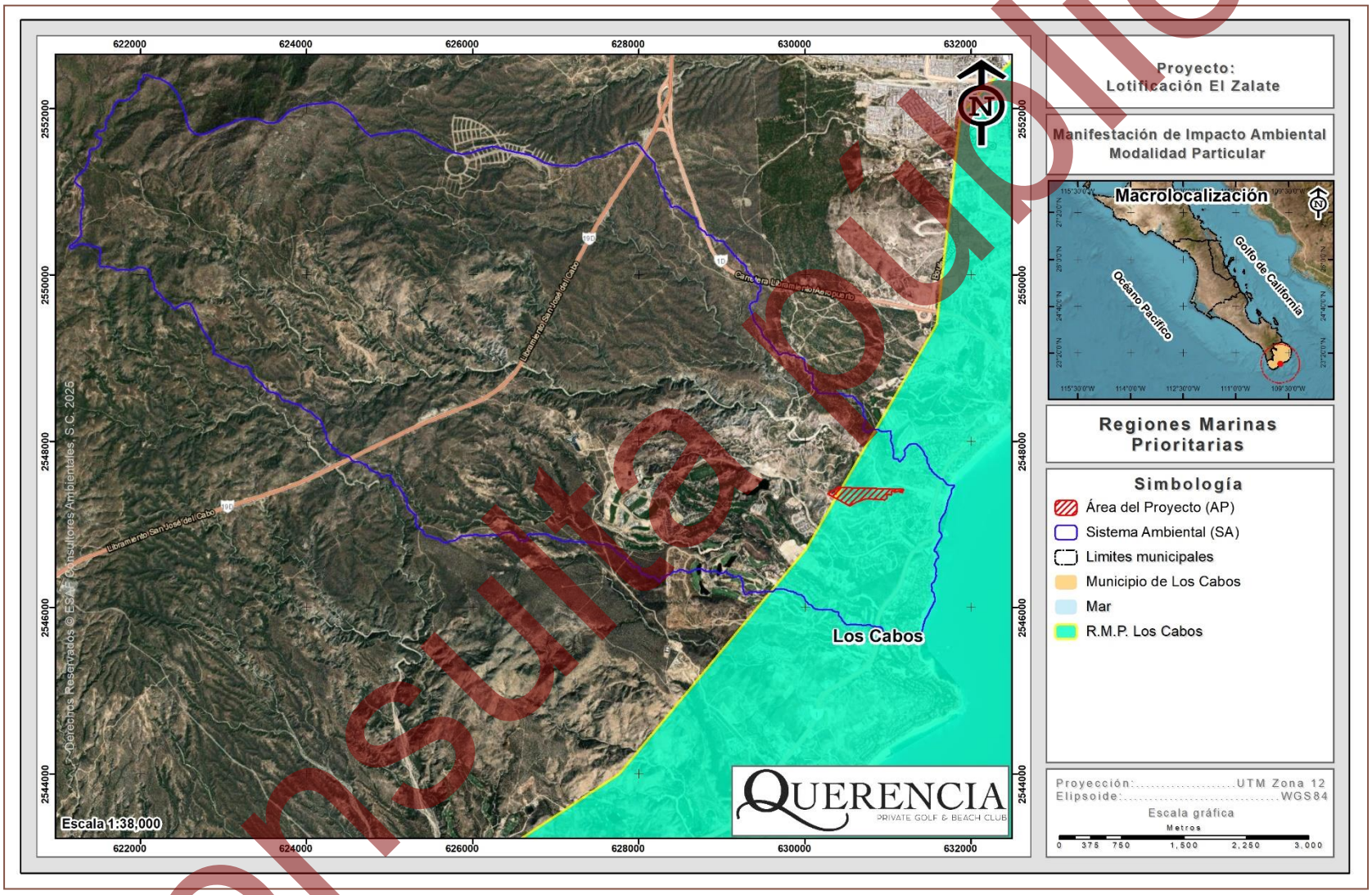


Figura III-8. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana.

Consulta pública

III.6.5.1. Caracterización de la RMP Los Cabos

Estado: Baja California Sur **Extensión**: 1,007 km²

Polígono: Latitud 23°39' a 22°49'49'' Longitud 109°57'36'' a 109°21'36''

Clima: cálido árido extremoso con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: placa del Pacífico; rocas ígneas, sedimentarias; talud con pendiente pronunciada; plataforma estrecha.

Descripción: acantilados, playas, arrecifes en franja, bahías, dunas costeras, lagunas, costas, tulares. Eutroficación baja. Ambientes litorales, infralitoral y arrecife con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencias en verano. Marea semidiurna. Oleaje alto. Ocurren blanqueamiento de corales y "El Niño".

Biodiversidad: celenterados, moluscos, equinodermos, crustáceos, peces, aves migratorias, mamíferos marinos, halófitas. Endemismo en plantas costeras de 0-15 m (*Sarcostemma arenaria*, *Haplopappus arenarius*, *H. palmeri*, *Cryptantha grayi*, *Echinocereus maritimus*, *Mammillaria spp*, *Atriplex julaceae*, *Merremia aurea*, *Maba intricata*, *Chamaesyce misera*, *Ch. Polycarpa*, *Krameria parviflora var parviflora*, *Hyptis laniflora*, *Lathyrus latifolius*, *Lotus watsoni*, *Pithecellobium spp*, *Tephrosia cana*) y peces.

Aspectos económicos: especies de peces picudos de importancia comercial. Pesca de mediana intensidad (cooperativas). Turismo de baja intensidad hotelera, pero de alta relevancia.

Consulta pública

III.6.5.2. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RMP Los Cabos

En siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto “Lotificación El Zalate” con las principales problemáticas identificadas para la RMP Los Cabos, considerando las medidas de mitigación propuestas en caso que el proyecto pudiera incrementar esta problemática.

Tabla III-25. Vinculación del proyecto con la RMP Los Cabos.

Problemática	Vinculación
Modificación del entorno: existen problemas de erosión.	El proyecto “Lotificación El Zalate” consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, contempla actividades de remoción de vegetación en las áreas destinadas a la construcción, y dejando temporalmente superficies desprovistas de vegetación, mismas que pueden ocasionar erosión, se realizarán medidas para dicha actividad, entre estas son: ✓ Riegos en el área de trabajo y superficies de suelo desprovisto. ✓ Realizar actividades de forma paulatina. ✓ Realizar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. Con lo anterior, el proyecto y sus actividades no mitigará parte de la problemática identificada en el RMP.
Contaminación: por desechos sólidos y aguas residuales.	El proyecto “Lotificación El Zalate” consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, para los servicios respecto a los desechos sólidos y aguas residuales, se manifiesta lo siguiente: • **Desechos sólidos:** Durante cada una de las tres etapas del proyecto se el servicio de recolección de basura será a través de la contratación de una empresa particular que disponga de los residuos. • **Drenaje:** Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, el servicio de drenaje será

Consulta pública

Problemática	Vinculación
	solventado a través de la conexión a una red principal que conectará al proyecto con la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del "Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia". Por lo anterior, se termina que la ejecución del proyecto "Lotificación El Zalate" no incrementaría la problemática identificada en la Región Marina Prioritaria en cuestión.
Uso de recursos: presencia de megaproyectos turísticos con impactos negativos sobre el ambiente, a pesar de la regulación ambiental. Conflicto entre la vocación de la zona para pesca deportiva y pesca comercial.	El proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, no contempla actividades de pesca deportiva o comercial, asimismo, con el fin de prevenir y mitigar impactos negativos al medio, se proponen una serie de medidas ambientales incluidas en el Capítulo VI de esta MIA-P, por lo que, el proyecto pretende no aumentar la problemática identificada en la RMP.

III.6.6. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR

La Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

En México, la Convención Ramsar fue aprobada por la Cámara de Senadores del Congreso de la Unión el 20 de diciembre de 1984 y fue publicada en el Diario Oficial de la Federación los días 24 de enero y 18 de julio del año 1985. El instrumento de adhesión de la Convención fue firmado por el Presidente Miguel de la Madrid el 23 de julio de 1985 y depositado ante el Director General de la UNESCO el 4 de julio de 1986, fecha en que se designó el primer Sitio Ramsar del país: "Humedal de Importancia Especialmente para la Conservación de Aves Acuáticas Reserva Ría Lagartos", área que corresponde a la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos ubicada en el Estado de Yucatán. Actualmente se han listado 144 Sitios, con una superficie aproximada de 8,721,911 ha (Servicio de Información sobre Sitios Ramsar, 2025).

Consulta pública

Los sitios Ramsar, designados por cada una de las Partes o Estados que forman parte de la “Convención de Ramsar”, son humedales de importancia internacional, que se incluyen en la “Lista de Ramsar" tras cumplir con una serie de criterios para ser listados.

Las Partes Contratantes escogen humedales de su territorio teniendo en cuenta su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos, como criterios de la Convención para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional. La información sobre cada sitio inscrito en la Lista se incluye en la Base de Datos sobre los Sitios Ramsar mantenida por Wetlands International.

La filosofía de Ramsar gira en torno al concepto de “uso racional”. El uso racional de los humedales se define como "el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible". Por consiguiente, la conservación de los humedales, así como su uso sostenible y el de sus recursos, se hallan en el centro del "uso racional" en beneficio de la humanidad.

En Baja California Sur se han inscrito 11 sitios Ramsar conformando una superficie total de 1’432,622.68 ha (Ramsar, CONANP, 2016), estos sitios representan una variedad de ecosistemas, desde los costeros hasta los oasis y sus cuencas. Cada sitio presenta también diferentes retos para su manejo y conservación, pues las amenazas, a pesar de ser comunes, tienen efectos diferenciales según cada caso.

Con respecto a estos sitos Ramsar, el proyecto “Lotificación El Zalate” no se encuentra inmerso en ninguno de ellos, el más cercano es el denominado **Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo**, el cual fue designado en el 2009 como Humedal de Importancia Internacional por la Convención Ramsar y se ubica aproximadamente a 3.60 km, al noreste del proyecto, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

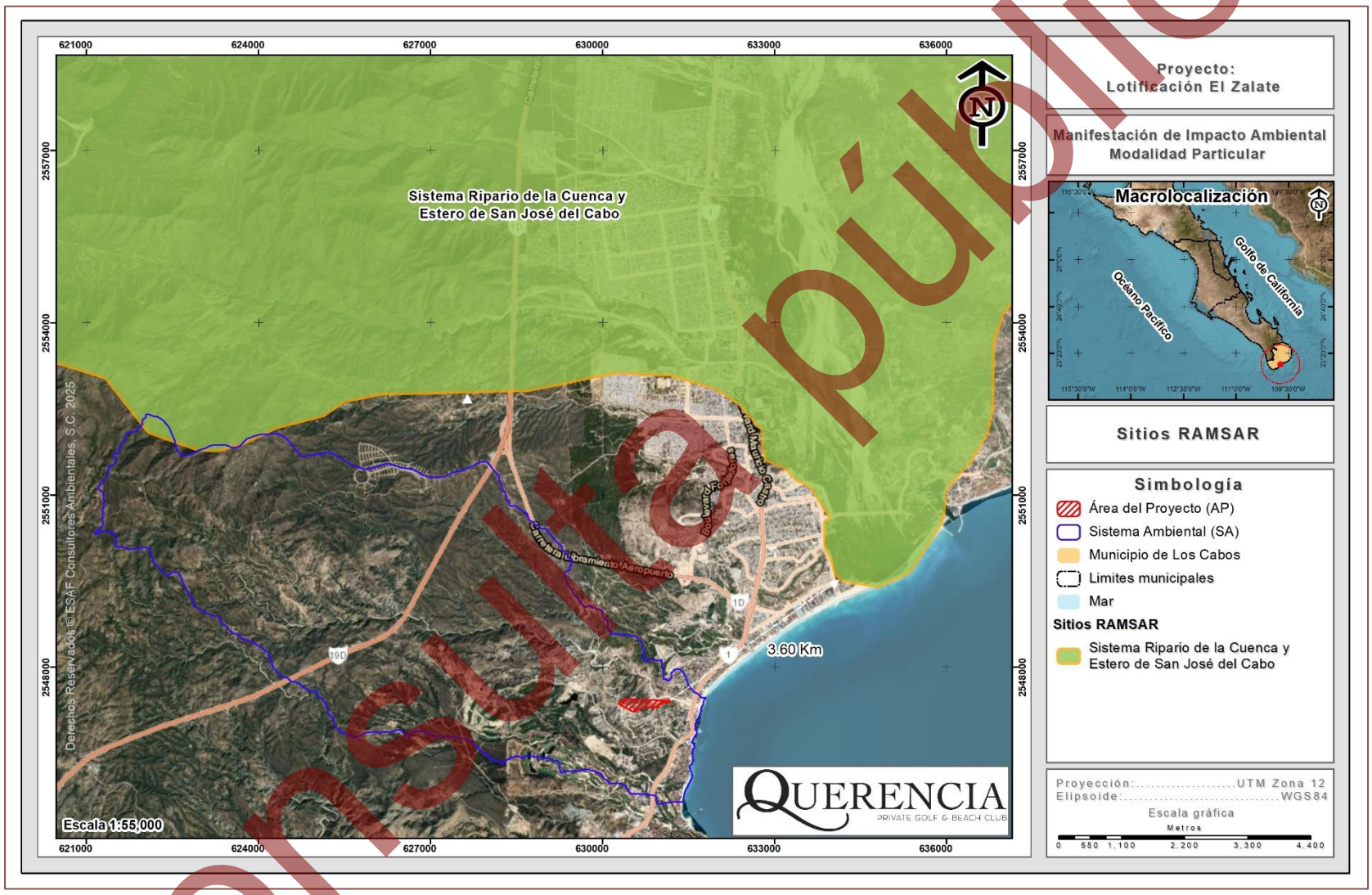


Figura III-9. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR.

Consulta pública

III.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM´S)

En las siguientes tablas se presentan las principales normas que le aplican al proyecto y la forma en cómo se vincula el proyecto con estas, de manera tal, que se garantice su viabilidad jurídica en este sentido.

Tabla III-26. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo.

Norma	Vinculación
NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007 Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. 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, 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.	El proyecto “Lotificación El Zalate” trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual dentro de sus actividades no contempla el uso del fuego. Sin embargo, en caso extremo, se utilizarían fogatas para calentar comida por parte de la gente que labore en el proyecto; 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, así como el gobierno estatal y municipal, tal como lo marca el apartado 7.1 de la citada norma.

Consulta pública

Norma	Vinculación
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 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-041-SEMARNAT-2015 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: 1. Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación	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/o 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 la SCT, el estado y el municipio de Los Cabos; de manera tal que, se dé cumplimiento a la presente Norma.

Consulta pública

Norma	Vinculación
que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana. 2. Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma. El Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, los gobiernos estatales, municipales y del Distrito Federal, establecerán en el ámbito de su competencia, los PVVO en donde se definirán las características de operación de los mismos para el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana.	
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. La presente Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad, proveniente de las emisiones del escape de	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/o 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 la SCT y el

Consulta pública

Norma	Vinculación
los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, método de prueba y características técnicas del instrumento de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, Centros de Verificación Vehicular, Unidades de Verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Gobierno de la Ciudad de México y los gobiernos de los estados, establecerán en el ámbito de su competencia, los Programas de Verificación Vehicular Obligatorios en donde se definirán las características de operación de los mismos. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Gobierno de la Ciudad de México y los gobiernos de los estados, operarán, aprobarán y/o autorizarán la operación de las Unidades de Verificación o Centros de Verificación Vehicular. Los propietarios o conductores de los automotores, materia de la presente Norma Oficial Mexicana deberán presentar éstos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los Centros de Verificación Vehicular autorizados y Unidades de Verificación acreditadas y aprobadas de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda.	Gobierno del Estado; de manera tal que, con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma. Durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto se implementará en el reglamento interno del desarrollo que todos los vehículos que transiten por el mismo cumplan con lo establecido en la presente Norma.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Para dar cumplimiento a la presente norma, dentro de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto se tienen las siguientes:

Consulta pública

Norma	Vinculación
	1. Se llevarán a cabo pláticas con el personal que labore en el proyecto sobre la identificación de los residuos peligrosos. 2. La maquinaria, vehículos y equipo que para su funcionamiento necesiten de combustible como lo es gasolina o diésel, deberán contar con el mantenimiento correspondiente. 3. Quedará estrictamente prohibido realizar el mantenimiento de maquinaria, vehículos o equipos al interior del AP. 4. Se deberá contar con un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos que se lleguen a generar durante las diferentes etapas del proyecto. Se deberá contratar a una empresa debidamente autorizada que se haga cargo del trasporte y disposición final de los residuos peligrosos.
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** En lo que respecta a especies en riesgo, durante los recorridos realizados al interior del proyecto se identificaron tres individuos de flora enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estos corresponden a *Ferocactus townsendianus* (biznaga), *Lophocereus schottii* (garambullo), y *Gossypium davidsonii* (algodón), donde, el primero se encuentra bajo la categoría de Amenazadas (A) y las dos restantes bajo la categoría de Protección especial (Pr).

Consulta pública

Norma	Vinculación
	Fauna En lo que respecta a la fauna silvestre, de la riqueza de especies registradas en los grupos de aves, mamíferos y reptiles, solamente en el grupo de reptiles se registraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas corresponden a *Uta stansburiana* (Cachora güera), *Callisaurus draconoides* (Lagartija cachora) y a *Urosaurus nigricaudus* (Cachora negra panza azul), enlistadas todas en la categoría de Amenazadas (A) y pertenecientes al grupo de los reptiles. Para la recuperación de estas especies, como medida de mitigación de los impactos que se pudieran generar sobre la flora y la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone 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 la NOM.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos 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.	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/o moral que se encargue de ejecutar la obra, obligación 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 SCT; de manera tal que, con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos

Consulta pública

<table>
<tr><th>Norma</th><th>Vinculación</th></tr>
<tr><td>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:

<table><tr><th>PESO BRUTO VEHICULAR (KG)</th><th>LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)</th></tr><tr><td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr><tr><td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td><td>92</td></tr><tr><td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr></table>
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.</td><td>permisibles de emisión de ruidos contemplados en dicha norma.

De la misma manera, durante la operación del proyecto, al haber circulación variable de automóviles, será imposible, llevar un control de las condiciones de los automóviles, sin embargo, se tomarán en cuenta las medidas necesarias.</td></tr>
<tr><td>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 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.</td><td>El proyecto “Lotificación El Zalate” consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual en ninguna de sus etapas se considera el establecimiento de alguna fuente fija que pueda ser considerada en esta norma, por lo tanto, el desarrollo del proyecto no contraviene con lo señalado en la presente norma.</td></tr>
</table>

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **I**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **III**
ÍNDICE DE FIGURAS ..... **VI**
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO **1**
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO **1**
IV.1.1. Ubicación geográfica del proyecto 1
IV.1.2. Criterios para la definición del SA 3
IV.1.3. Presentación del SA 20
IV.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA **22**
IV.2.1. Medio Físico 22
IV.2.1.1. Clima 22
IV.2.1.1.1. Información meteorológica 26
IV.2.1.1.2. Eventos meteorológicos extremos 29
IV.2.1.2. Suelos 32
IV.2.1.3. Geología 40
IV.2.1.3.1. Fallas y zonas de fracturación 44
IV.2.1.3.2. Sismicidad 46
IV.2.1.3.3. Susceptibilidad a deslizamientos o derrumbes 46
IV.2.1.4. Fisiografía 46
IV.2.1.5. Topoformas 49
IV.2.1.6. Hidrología 51
IV.2.1.6.1. Cuenca hidrológica 54
IV.2.1.6.2. Subcuenca hidrológica 57
IV.2.1.6.3. Hidrología subterránea 62
IV.2.2. Medio Biótico 65
IV.2.2.1. Flora silvestre 65
IV.2.2.1.1. Tipos de vegetación a nivel SA 65
IV.2.2.1.1.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación 65
IV.2.2.1.1.2. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel SA 66
IV.2.2.1.1.2. Metodología del muestreo de campo a nivel SA 68
IV.2.2.1.1.3. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA 76
IV.2.2.1.1.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal 85
IV.2.2.1.1.5. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel SA 87

Consulta pública

IV.2.2.1.2. Usos de suelo y/o vegetación a nivel AP 110
IV.2.2.1.2.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación 110
IV.2.2.1.2.2. Metodología del muestreo de campo a nivel AP 113
IV.2.2.1.2.3. Confiabilidad del tamaño de muestra en el AP 121
IV.2.2.1.2.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal 129
IV.2.2.1.2.5. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel AP 130
IV.2.2.2. Fauna silvestre 150
IV.2.2.2.1. Análisis general bibliográfico 150
IV.2.2.2.2. Análisis de fauna silvestre a nivel SA 157
IV.2.2.2.2.1. Muestreo de campo 157
IV.2.2.2.2.2. Metodología 158
IV.2.2.2.2.3. Esfuerzo de muestreo 159
IV.2.2.2.2.4. Ubicación geográfica de los transectos de muestreo 159
IV.2.2.2.2.5. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA 161
IV.2.2.2.2.6. Resultados del muestreo de campo 168
IV.2.2.2.3. Análisis de fauna a nivel AP 184
IV.2.2.2.3.1. Muestreo de campo 184
IV.2.2.2.3.2. Metodología 184
IV.2.2.2.3.3. Esfuerzo de muestreo 185
IV.2.2.2.3.4. Ubicación geográfica de los transectos de muestreo 185
IV.2.2.2.3.5. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel AP 188
IV.2.2.2.3.6. Resultados del muestreo de campo a nivel AP 195
IV.2.3. Aspectos socioeconómicos del SA del proyecto 209
IV.2.3.1. Demografía 209
IV.2.3.2. Salud 210
IV.2.3.3. Educación 212
IV.2.3.4. Empleo 213
IV.2.3.5. Vivienda y servicios 213
IV.2.3.6. Vías de comunicación 215
IV.2.4. Diagnóstico ambiental 216
IV.2.4.1. Metodología 216
IV.2.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA 218
IV.2.4.3. Síntesis del inventario 222
IV.2.5. Conclusiones 226

Consulta pública

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV-1. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur de acuerdo a la Carta de climas escala 1:1’000,000 (INEGI, 1995)..... 22
Tabla IV-2. Superficie de ocupación por tipo de clima que ocurre en el SA. 23
Tabla IV-3. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica Los Cabos. 27
Tabla IV-4. Información de temperatura que se registra en la estación climatológica más cercana a la superficie que se requiere para el desarrollo del proyecto. 28
Tabla IV-5. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 2005 al 2025 (CONAGUA, 2025). 30
Tabla IV-6. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el SA definido para el proyecto. 33
Tabla IV-7. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la superficie del SA 35
Tabla IV-8. Descripción de suelos del perfil. 39
Tabla IV-9. Superficie de ocupación por tipo de roca que se desarrolla en el SA. 40
Tabla IV-10. Descripción de las topoformas que se desarrollan dentro del SA. 49
Tabla IV-11. Usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en el SA donde se ubica el proyecto. 66
Tabla IV-12. Coordenadas UTM de los transectos de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA definido para el proyecto. 70
Tabla IV-13. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA definido para el proyecto. 75
Tabla IV-14. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos de Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA. 77
Tabla IV-15. Parámetros ecológicos para la caracterización de la vegetación. 85
Tabla IV-16. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA. 90
Tabla IV-17. Especies del Matorral sarcocaule enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 93
Tabla IV-18. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del SA. 94
Tabla IV-19. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas. 97

Consulta pública

Tabla IV-20. Altura y cobertura por especie y por estrato de cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA. 100

Tabla IV-21. IVI estimado por especie y por estrato del Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA. 102

Tabla IV-22. Índice de diversidad de Shannon calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA. 105

Tabla IV-23. Superficies por uso de suelo y/o vegetación a afectar con el desarrollo del proyecto. 111

Tabla IV-24. Coordenadas UTM de los transectos de muestreo de 125.00 m^2 ubicados en la superficie que requiere remoción de vegetación del Matorral sarcocaule. 116

Tabla IV-25. Intensidad de muestreo utilizada en Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación. 119

Tabla IV-26. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos de Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP. 122

Tabla IV-27. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación. 129

Tabla IV-28. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP. 132

Tabla IV-29. Especies del Matorral sarcocaule enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 134

Tabla IV-30. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del AP. 135

Tabla IV-31. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP. 138

Tabla IV-32. Altura y cobertura por especie y por estrato de cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP. 141

Tabla IV-33. IVI estimado por especie y por estrato del Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP. 143

Tabla IV-34. Índice de diversidad de Shannon calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP. 146

Tabla IV-35. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA definido para el proyecto. 159

Tabla IV-36. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA. 162

Tabla IV-37. Riqueza de especies de aves observadas en el SA definido para el proyecto 169

Consulta pública

Tabla IV-38. Riqueza de especies de mamíferos observados en el SA definido para el proyecto. 170
Tabla IV-39. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA definido para el proyecto. 171
Tabla IV-40. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el SA definido para el proyecto. 172
Tabla IV-41. Estado de conservación conforme los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA. 173
Tabla IV-42. Abundancia de especies de aves observadas en el SA definido para el proyecto. 175
Tabla IV-43. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA definido para el proyecto. 177
Tabla IV-44. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA definido para el proyecto. 177
Tabla IV-45. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA definido para el proyecto. 179
Tabla IV-46. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA definido para el proyecto. 181
Tabla IV-47. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA definido para el proyecto. 181
Tabla IV-48. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el AP. 186
Tabla IV-49. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el AP. 189
Tabla IV-50. Riqueza de especies de aves observadas en el AP. 196
Tabla IV-51. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP. 197
Tabla IV-52. Riqueza de especies de reptiles observados en el AP. 198
Tabla IV-53. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el AP. 199
Tabla IV-54. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el AP. 200
Tabla IV-55. Abundancia de especies de aves observadas en el AP. 201
Tabla IV-56. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP. 203
Tabla IV-57. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP. 204
Tabla IV-58. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel AP. 205
Tabla IV-59. Índice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos a nivel AP. 206

Consulta pública

Tabla IV-60. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel AP. 207

Tabla IV-61. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto. 222

Tabla IV-62. Valoración de especies de flora y fauna silvestre que se desarrollan en el SA definido para el proyecto. 223

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV-1. Ubicación geopolítica del proyecto. 2

Figura IV-2. Uso de suelo y/o vegetación en áreas aledañas al proyecto. 4

Figura IV-3. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica. 7

Figura IV-4. Ubicación del proyecto con respecto a las cuencas hidrológicas. 8

Figura IV-5. Ubicación del proyecto con respecto a la subcuenca hidrológica. 9

Figura IV-6. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto. 11

Figura IV-7. Corrección por depresiones. 13

Figura IV-8. Cálculo de la dirección de flujos. 15

Figura IV-9. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto. 17

Figura IV-10. Presentación del detalle hidrológico calculado. 19

Figura IV-11. Ubicación del SA definido para el proyecto. 21

Figura IV-12. Distribución de los subtipos de climas dentro del SA definido para el proyecto 24

Figura IV-13. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana. 27

Figura IV-14. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación climatológica más cercana a la superficie que re requiere para el desarrollo del proyecto. 29

Figura IV-15. Distribución de los tipos de suelo que se desarrollan en el SA definido para el proyecto. 34

Figura IV-16 . Ubicación del punto de muestreo de suelo en la superficie del SA. 36

Figura IV-17. Distribución de la geología que se distribuye en el SA definido para el proyecto. 41

Figura IV-18. Ubicación del AP con respecto al sistema de fallas y zonas de fracturación más cercanas. 45

Figura IV-19. Clasificación fisiográfica del SA donde se ubica el proyecto. 48

Consulta pública

Figura IV-20. Distribución de los sistemas de topoformas que se desarrollan en el SA del proyecto. 50
Figura IV-21. Clasificación hidrológica del SA donde se inserta el proyecto. 53
Figura IV-22. Ubicación del proyecto con respecto a la cuenca hidrológica La Paz – Cabo San Lucas. 56
Figura IV-23. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Cabo San Lucas. 58
Figura IV-24. Ubicación de los escurrimientos superficiales en el SA definido para el proyecto. 60
Figura IV-25. Ubicación del proyecto con respecto a los escurrimientos superficiales cercanos. 61
Figura IV-26. Ubicación del proyecto con respecto al Acuífero Cabo San Lucas (0317). 64
Figura IV-27. Tipos de vegetación que se reportan en el SA definido para el proyecto. 67
Figura IV-28. Transectos de muestreo al interior del SA definido para el proyecto. 72
Figura IV-29. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo a nivel SA. 80
Figura IV-30. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo a nivel SA. 81
Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas a nivel SA. 82
Figura IV-32. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas a nivel SA. 83
Figura IV-33. Distribución de los Usos de Suelo y/o Vegetación identificados en la superficie del AP. 112
Figura IV-34. Ubicación de los transectos de muestreo en la superficie que requiere remoción de vegetación. 117
Figura IV-35. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo. 124
Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo 125
Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas 126
Figura IV-38. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo 127
Figura IV-39. Región faunística donde se ubica el proyecto. 150

Consulta pública

Figura IV-40. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto. 160
Figura IV-41. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 164
Figura IV-42. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 165
Figura IV-43. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles..... 166
Figura IV-44. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el SA. 168
Figura IV-45. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA definido para el proyecto. 170
Figura IV-46. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA definido para el proyecto. 171
Figura IV-47. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA definido para el proyecto. 172
Figura IV-48. Abundancia de aves en el SA definido para el proyecto..... 176
Figura IV-49. Abundancia de mamíferos en el SA definido para el proyecto. 177
Figura IV-50. Abundancia de reptiles en el SA definido para el proyecto..... 178
Figura IV-51. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el AP. 187
Figura IV-52. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 191
Figura IV-53. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 192
Figura IV-54. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles..... 193
Figura IV-55. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el AP. 195
Figura IV-56. Riqueza de especies de aves registradas en el AP..... 197
Figura IV-57. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el AP. 198
Figura IV-58. Riqueza de especies de reptiles registrados en el AP..... 199
Figura IV-59. Abundancia de aves registradas en el AP. 202
Figura IV-60. Abundancia de mamíferos registrados en el AP..... 203
Figura IV-61. Abundancia de reptiles registrados en el AP. 204
Figura IV-62. Distribución de la población del municipio de Los Cabos (INEGI,

Consulta pública

2020). 210
Figura IV-63. Distribución de la población de San José del Cabo. 210
Figura IV-64. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el municipio de Los Cabos. 211
Figura IV-65. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local. 212
Figura IV-66. Viviendas según servicios disponibles en el municipio de Los Cabos. 214
Figura IV-67. Viviendas que cuentan con servicios básicos en la localidad de San José del Cabo. 215

Consulta pública

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

IV.1.1. Ubicación geográfica del proyecto

El Área del Proyecto (AP) se localiza en el estado de Baja California Sur, el cual se encuentra dividido en cinco municipios nombrados como: municipio de La Paz, Los Cabos, Comondú, Loreto y Mulegé; específicamente el proyecto queda inmerso en el municipio de Los Cabos, ubicado en la parte sur del estado. En la siguiente figura podemos observar la ubicación geográfica del proyecto con respecto al municipio de Los Cabos.

Consulta pública

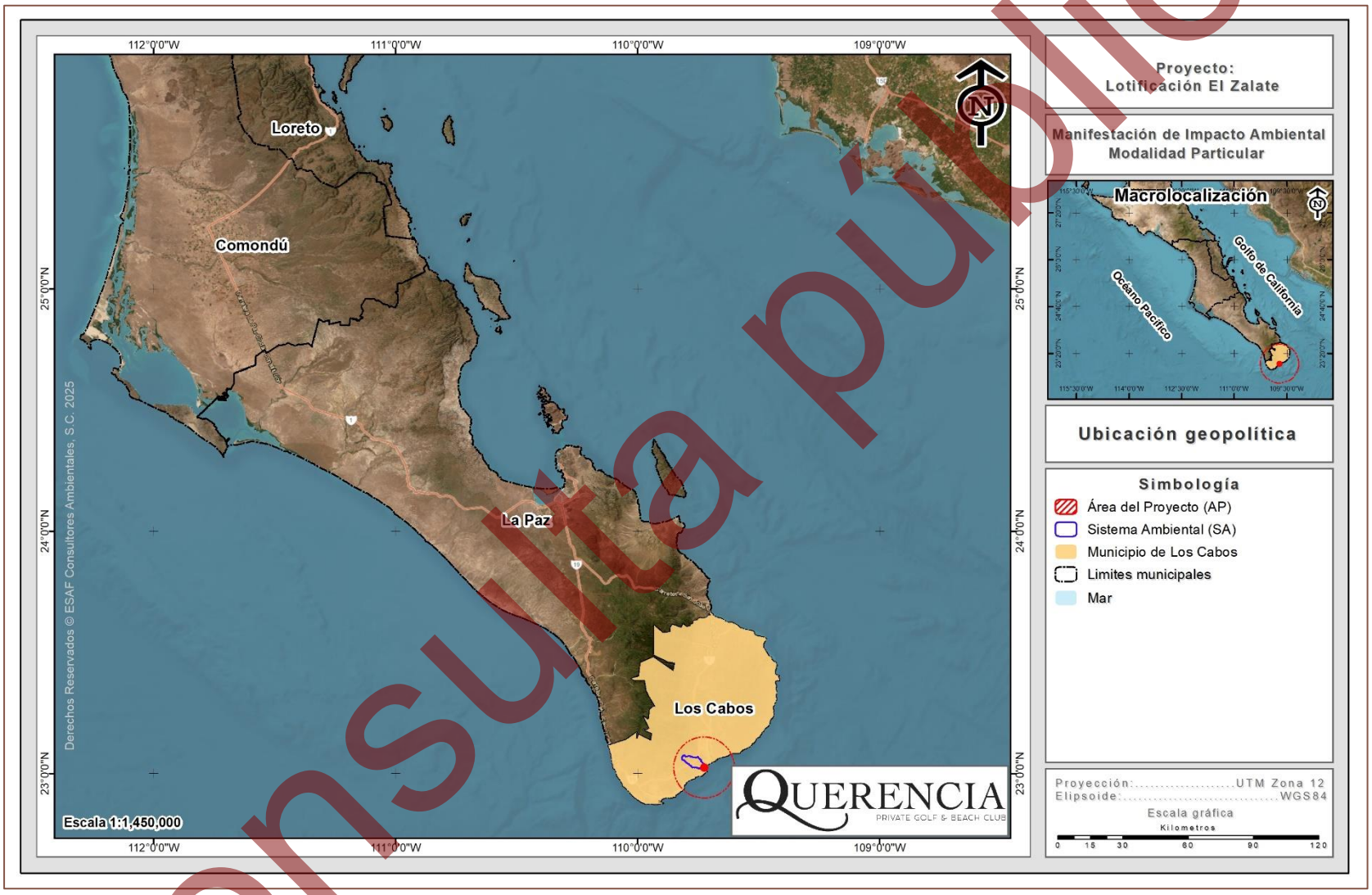


Figura IV-1. Ubicación geopolítica del proyecto.

Consulta pública

IV.1.2. Criterios para la definición del SA

Un Sistema Ambiental es definido como el espacio finito determinado con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento (SEMARNAT, 2002), por lo que la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del presente proyecto se realizó tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. Ordenamientos Ecológicos Territoriales.
2. Usos de suelo y/o vegetación.
3. Cuencas hidrográficas.

Ordenamientos Ecológicos Territoriales. Como primer criterio para la delimitación del SA se consideró el instrumento en materia de regulación ambiental, tomando en cuenta en este el Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de Los Cabos, B. C. S., sin embargo, no se realizó la delimitación con base a este criterio debido al tamaño de las diferentes UGA´s de las cuales forma parte.

Usos de suelo y/o vegetación. Otro de los criterios utilizados para la delimitación del SA fue el uso de suelo y/o vegetación mediante el Conjunto de datos vectoriales Nacional, Serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021), se realizó la sobreposición del proyecto con dicha carta, producto de esta sobreposición tenemos que en las áreas aledañas al proyecto se desarrollan los siguientes usos de suelo y vegetación: Agricultura de riego anual, Agricultura de riego anual y permanente, Agricultura de riego anual y semipermanente, Asentamientos humanos, Bosque de galería, Matorral sarcocaule, Pastizal cultivado, Pastizal inducido, Selva baja caducifolia y Vegetación galería (Figura IV-2); tomando en cuenta que la distribución de estos usos de suelo y vegetación no es de manera homogénea y que en caso de tomar en cuenta la vegetación, el sistema ambiental estaría ocupando una superficie muy extensa este criterio no puede considerarse para la delimitación del SA del proyecto.

Consulta pública

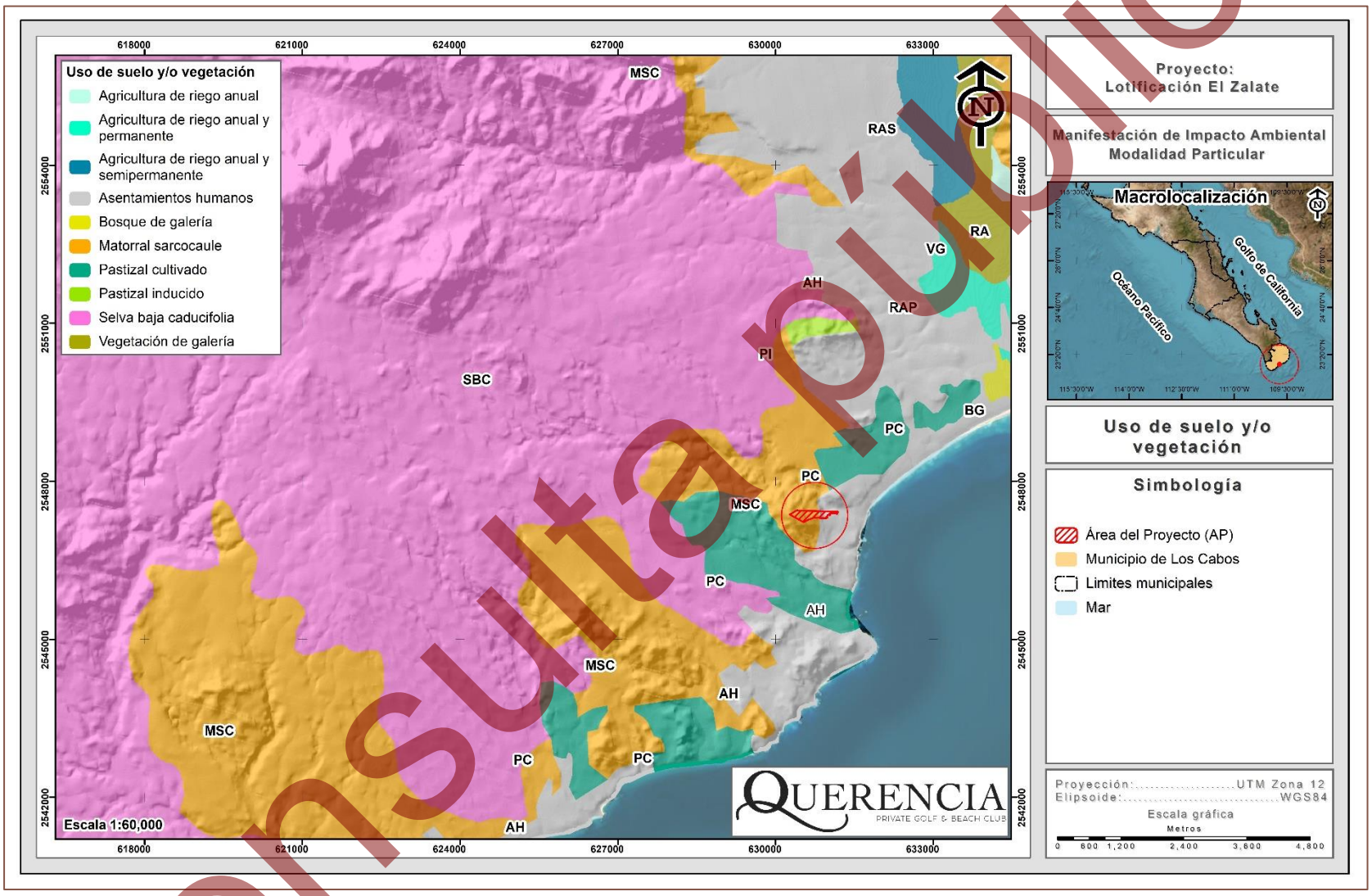


Figura IV-2. Uso de suelo y/o vegetación en áreas aledañas al proyecto.

Consulta pública

Cuencas hidrográficas. 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 una zona de la superficie terrestre en donde (si fuera impermeable) las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida. Respecto a los límites de una cuenca, estos constituyen a lo que se conoce como "parteaguas" o "divisorias de aguas", es decir, las líneas imaginarias que une las crestas de las elevaciones de terreno por cuyas laderas escurre el agua hacia el cauce principal de salida de la propia cuenca, o hacia su centro, en caso de ser cerrada (IMTA, 2019).

De acuerdo con Jiménez Otárola y 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 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

Consulta pública

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 Otárola y Faustino, 2003).

Conforme a lo anterior, se optó por realizar la delimitación del SA tomando en cuenta el patrón de escurrimientos o patrón hidrológico superficial, cuyo procedimiento se presenta a continuación.

Primeramente, se realizó la ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica, el cual se encuentra ubicado en la Región Hidrológica No. 6 (RH-6) denominada Baja California Sureste con una superficie total de 12,232 km^2 (1´223,200 ha). Esta Región Hidrológica se constituye por las siguientes cuencas: A (Arroyo Frijol – Arroyo San Bruno), B (Isla Coronados – Bahía de La Paz) y C (La Paz – Cabo San Lucas), en donde el proyecto se encuentra inmerso en esta última, la cual comprende una superficie de 6,869.18km2 lo que es equivalente a 686,918.096 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 AP queda inmersa en la subcuenca “Cabo San Lucas”, tal como se presenta en la siguiente figura.

Consulta pública

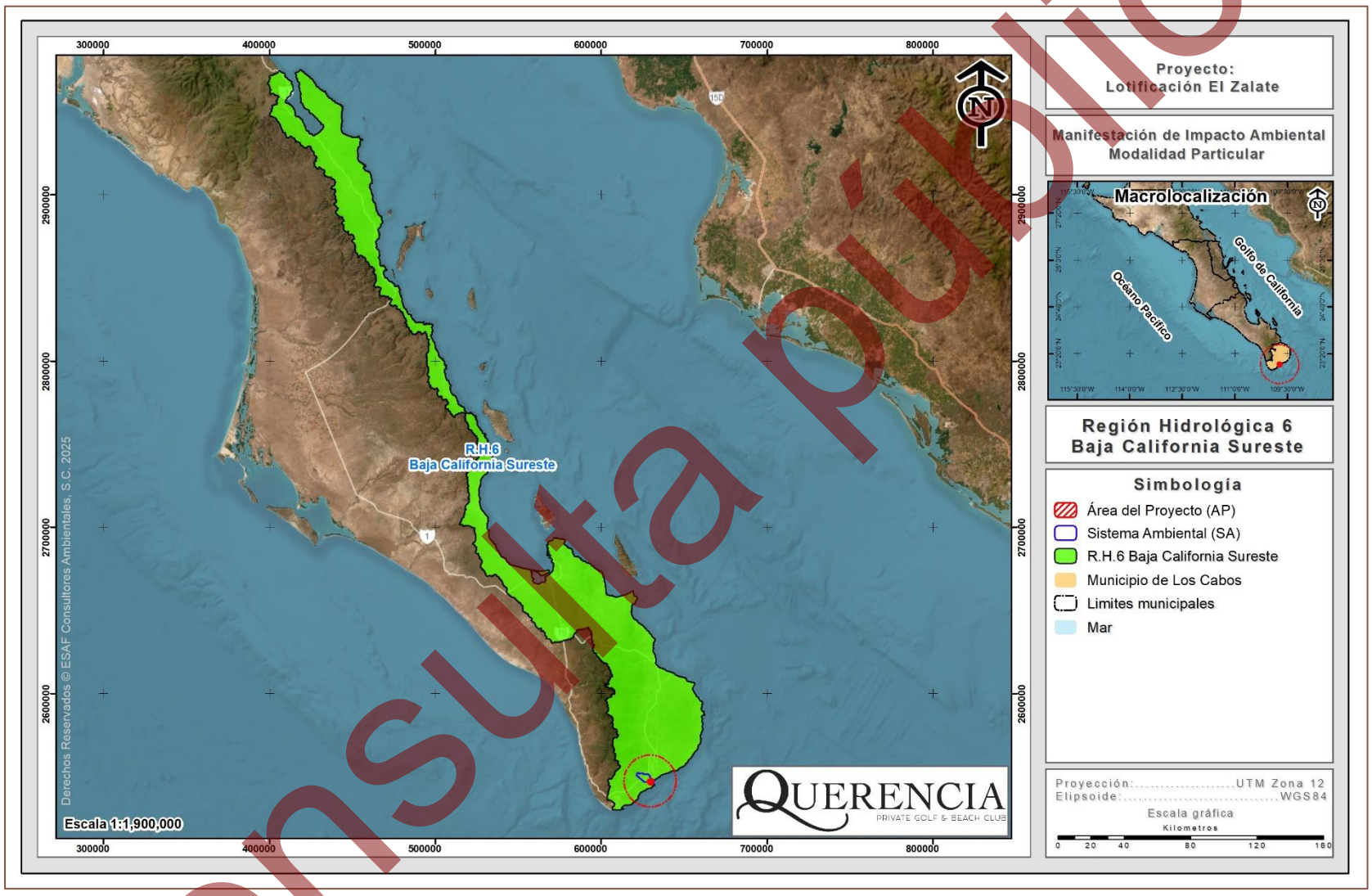


Figura IV-3. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica.

Consulta pública

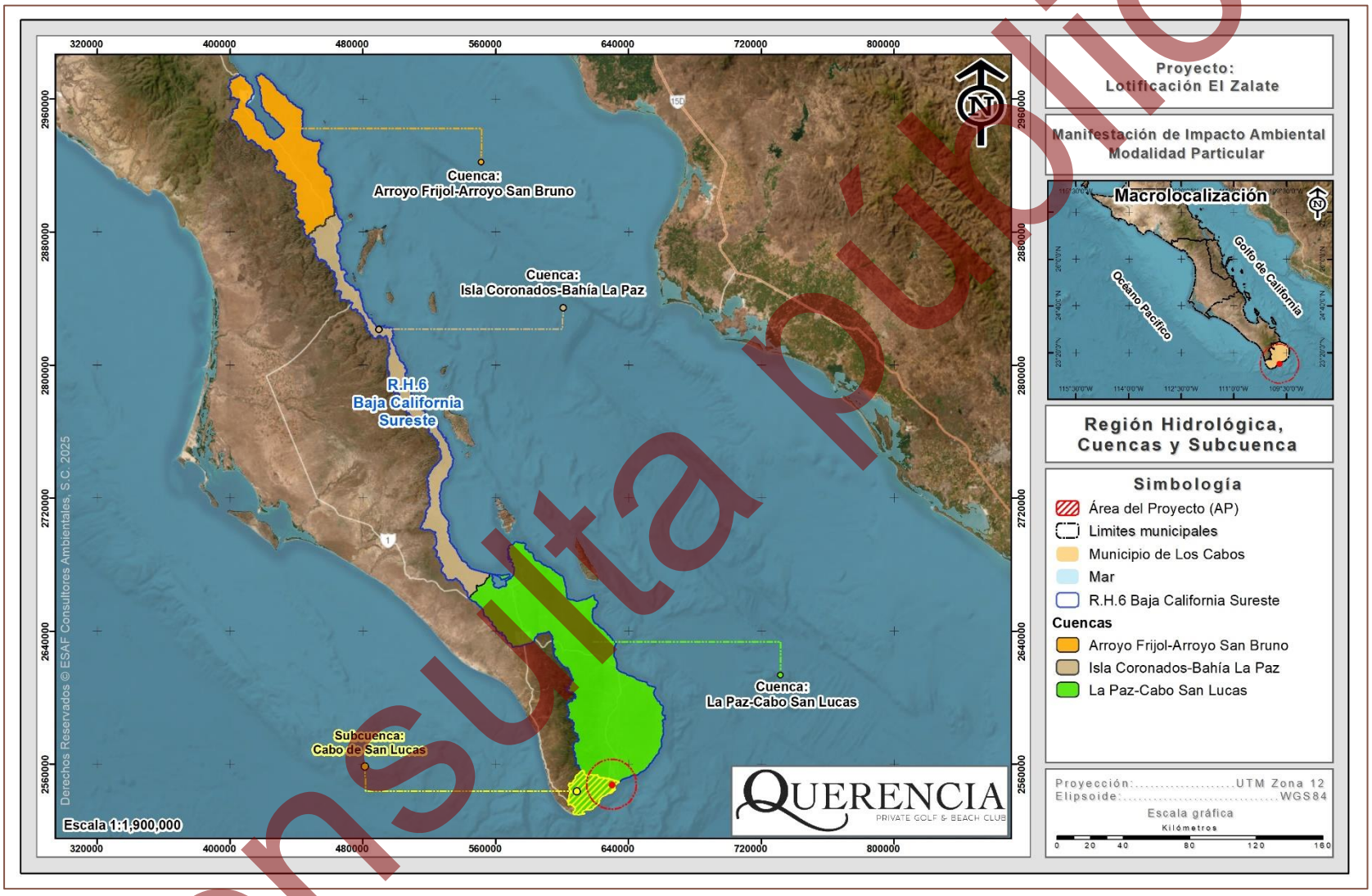


Figura IV-4. Ubicación del proyecto con respecto a las cuencas hidrológicas.

Consulta pública

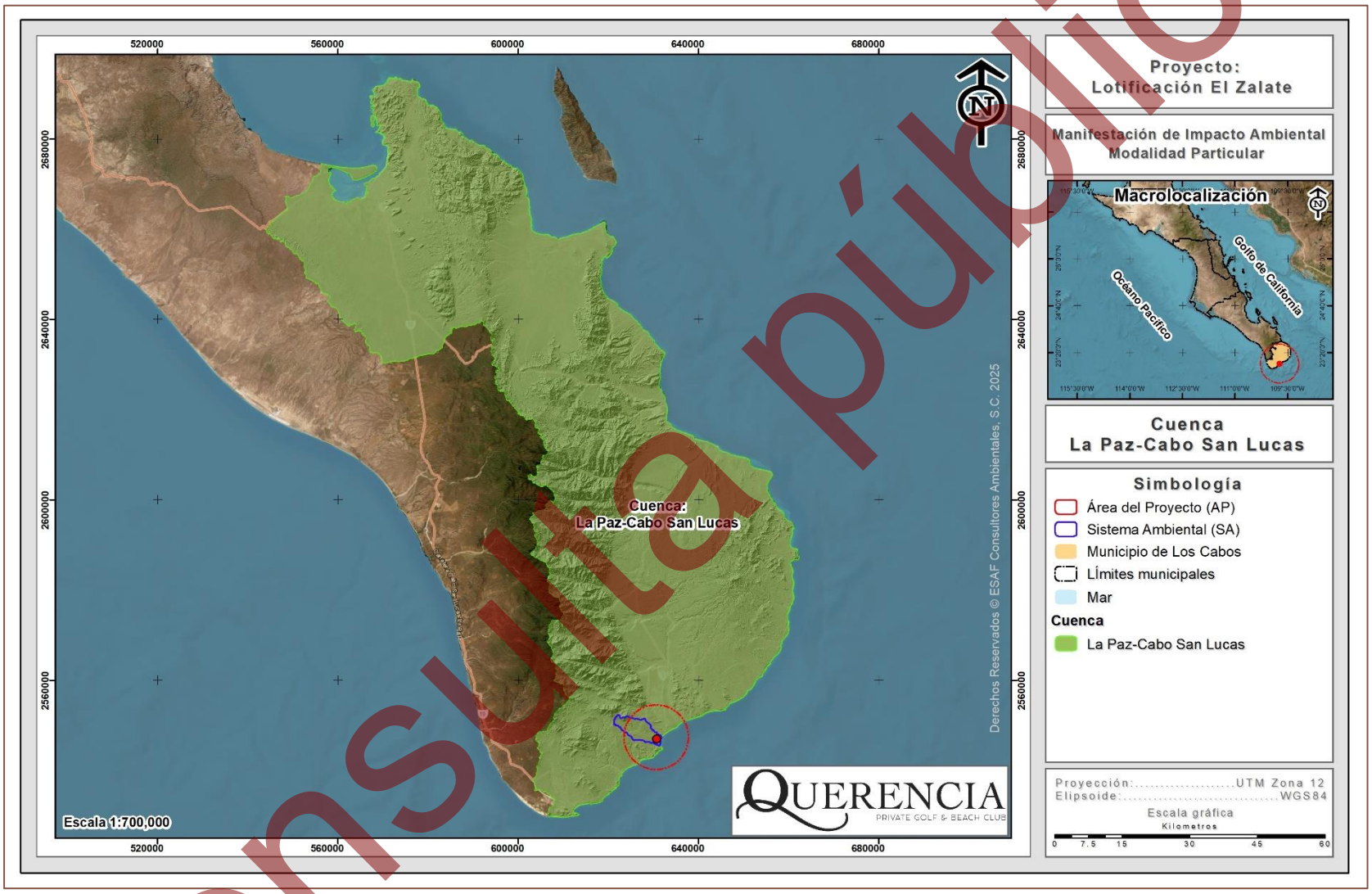


Figura IV-5. Ubicación del proyecto con respecto a la subcuenca hidrológica.

Consulta pública

Esta subcuenca hidrológica aún se considera demasiado grande para ser utilizada para el análisis de las condiciones físicas y biológicas que interactúan con el AP, además de considerar que los patrones de escurrimiento no confluyen hacia un mismo punto.

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

El proceso de delimitación de áreas mediante la determinación del patrón hidrológico superficial es un modelo teórico basado en el coeficiente de escurrimiento de un área determinada, el cual establece que:

Escurrimiento superficial = Precipitación total - Infiltración

El cuál es el principio básico de Hidrografía para el cálculo de volúmenes de escurrimiento y coeficientes de cuenca.

El modelo de hidroproceso emplea los valores de elevación de una cuenca almacenados generalmente en un Modelo Digital del Terreno (MDT) para determinar cuál es el patrón lógico que seguiría el agua al precipitarse sobre una región con base en: Elevación, Pendiente y Orientación de la pendiente. Para el análisis particular se empelo información proveniente del continuo de elevaciones de INEGI.

El Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) representa las elevaciones del territorio mexicano, basado en el continuo de curvas de nivel a una escala 1:50,000, apoyándose en información adicional como son los puntos acotados, cuerpos de agua, bancos de nivel y vértices geodésicos. Los puntos están espaciados a cada segundo de arco (60 m aproximadamente), en la siguiente figura se muestra el MDT de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

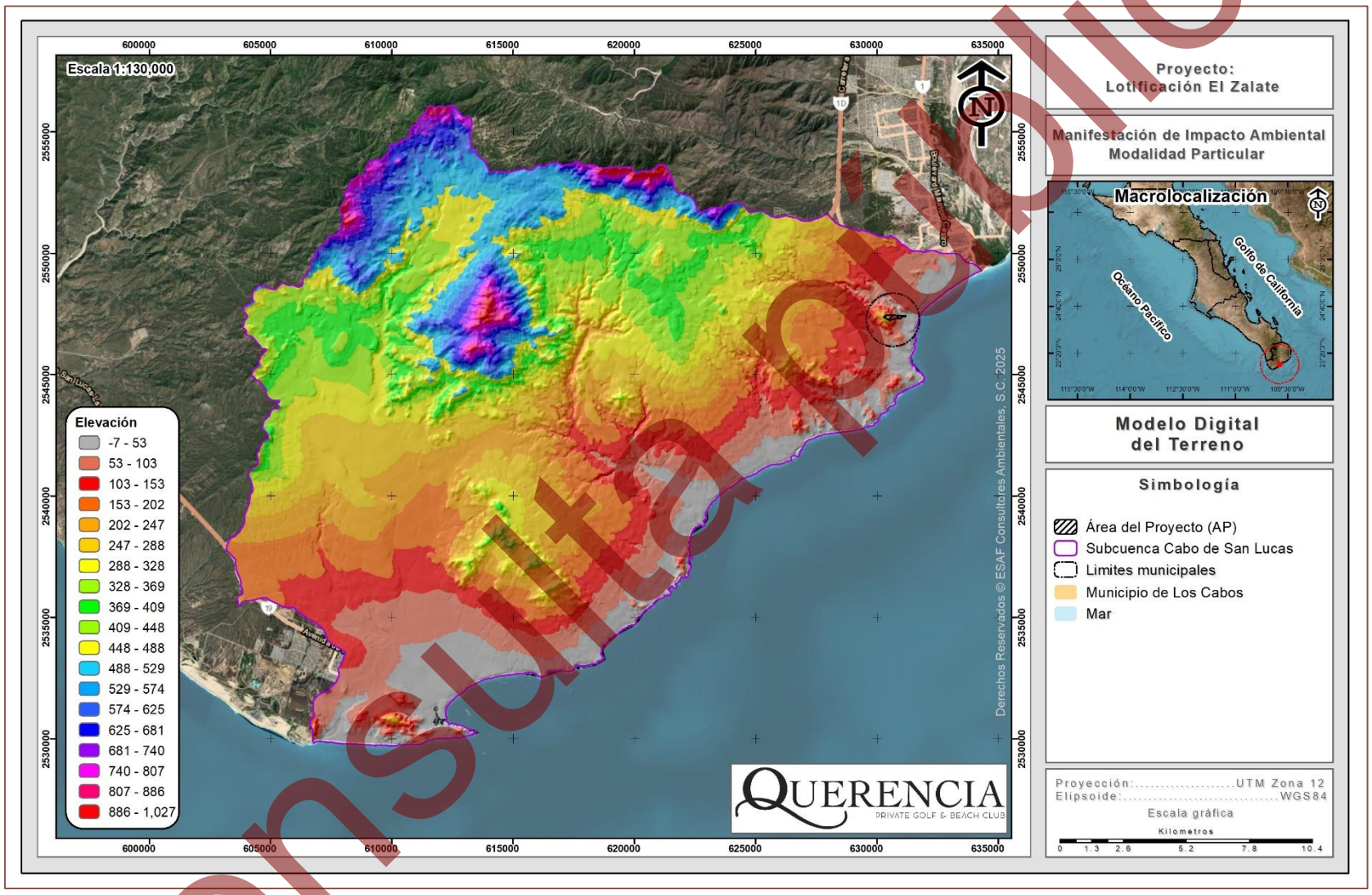


Figura IV-6. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

Paso 1. Corrección por Depresiones

El primer paso consiste en un análisis de las celdas del ráster para identificar posibles imperfecciones en los datos al encontrar pixeles con valores anormales. En caso de encontrar valores que cumplan con la característica de sumideros (Valores anormalmente altos o bajos) estos se sustituyen por el promedio de los 8 pixeles circundantes, con la finalidad de minimizar los errores en la delimitación del SA del proyecto (Figura IV-7).

Consulta pública

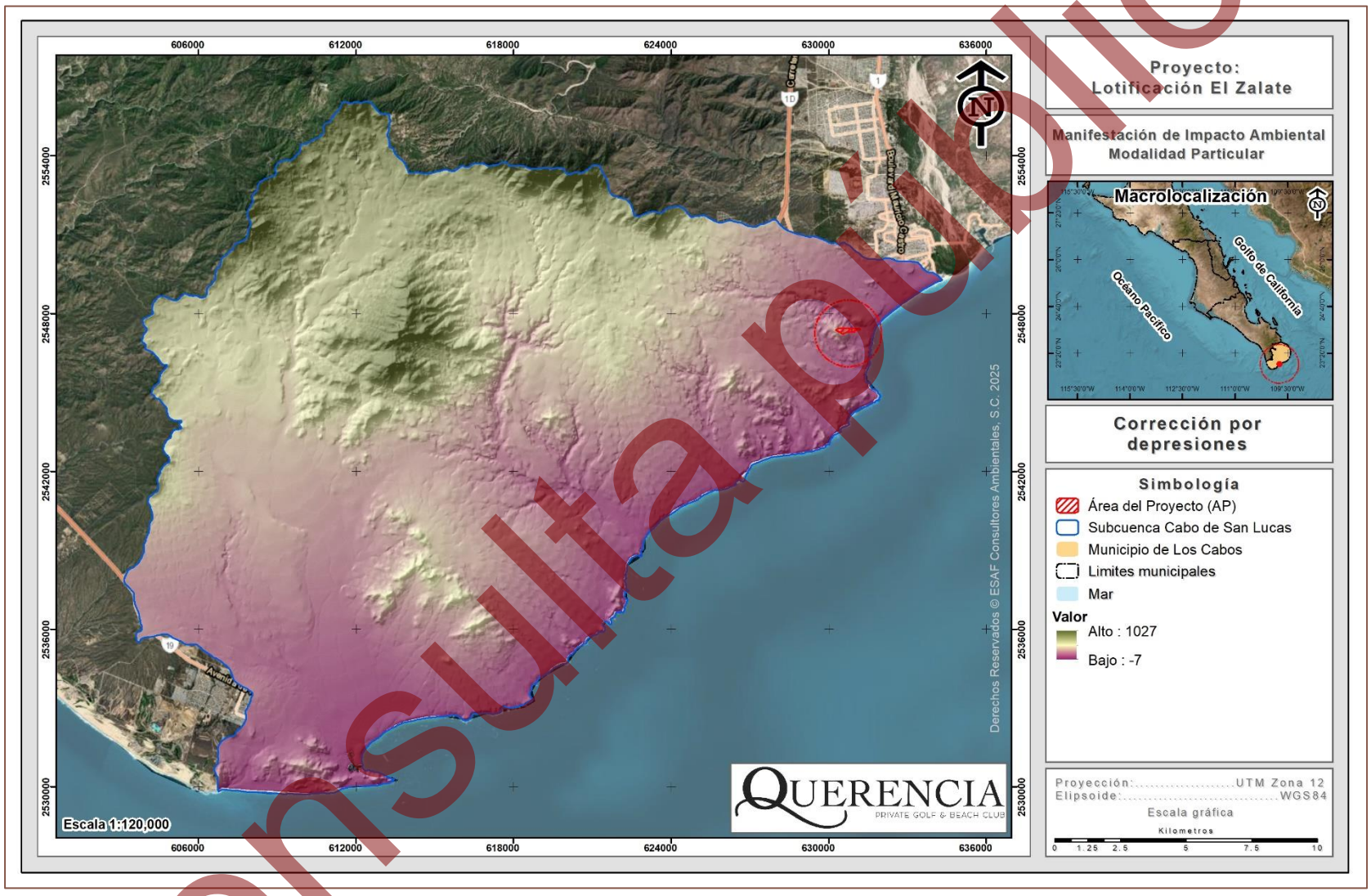


Figura IV-7. Corrección por depresiones.

Consulta pública

Paso 2. Dirección de Flujos

Se determina la orientación de la pendiente, la cual definirá de manera general el sentido lógico que tomará la corriente superficial que transite por dicho pixel, de manera que se puedan determinar los flujos de corriente que confluyen para desembocar en un mismo punto (Figura IV-8).

Consulta pública

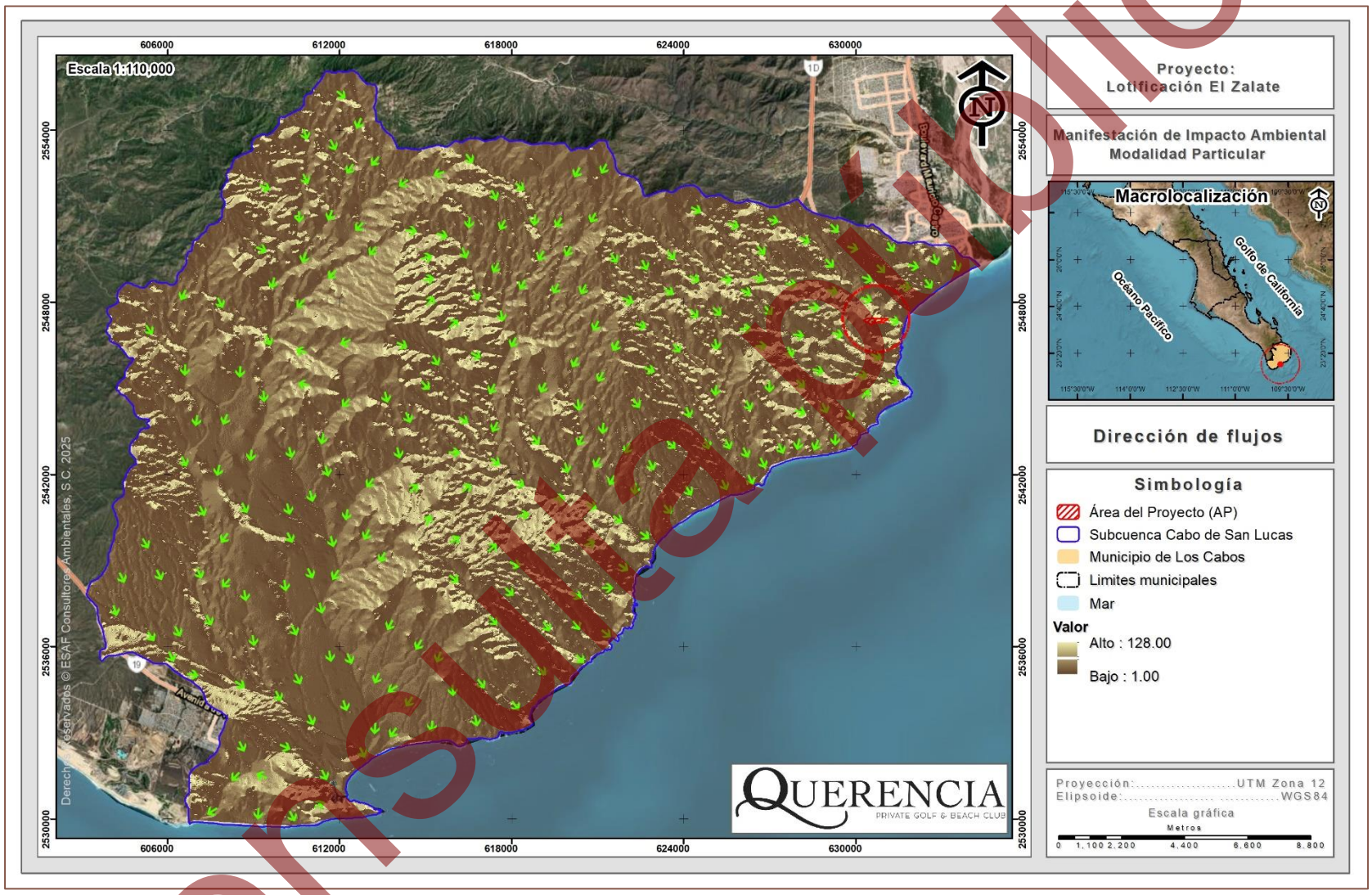


Figura IV-8. Cálculo de la dirección de flujos.

Consulta pública

Paso 3. Acumulación de Flujos

Es el paso más importante en la delimitación de las áreas. Es un proceso que comienza en los pixeles con una elevación mayor y que área abajo realiza una sumatoria de los pixeles que naturalmente drenan hacia el anterior, es decir, genera el patrón de drenaje teórico y que determina un patrón con resolución espacial tan grande como el tamaño de pixel presente en el MDT original (Figura IV-9).

Consulta pública

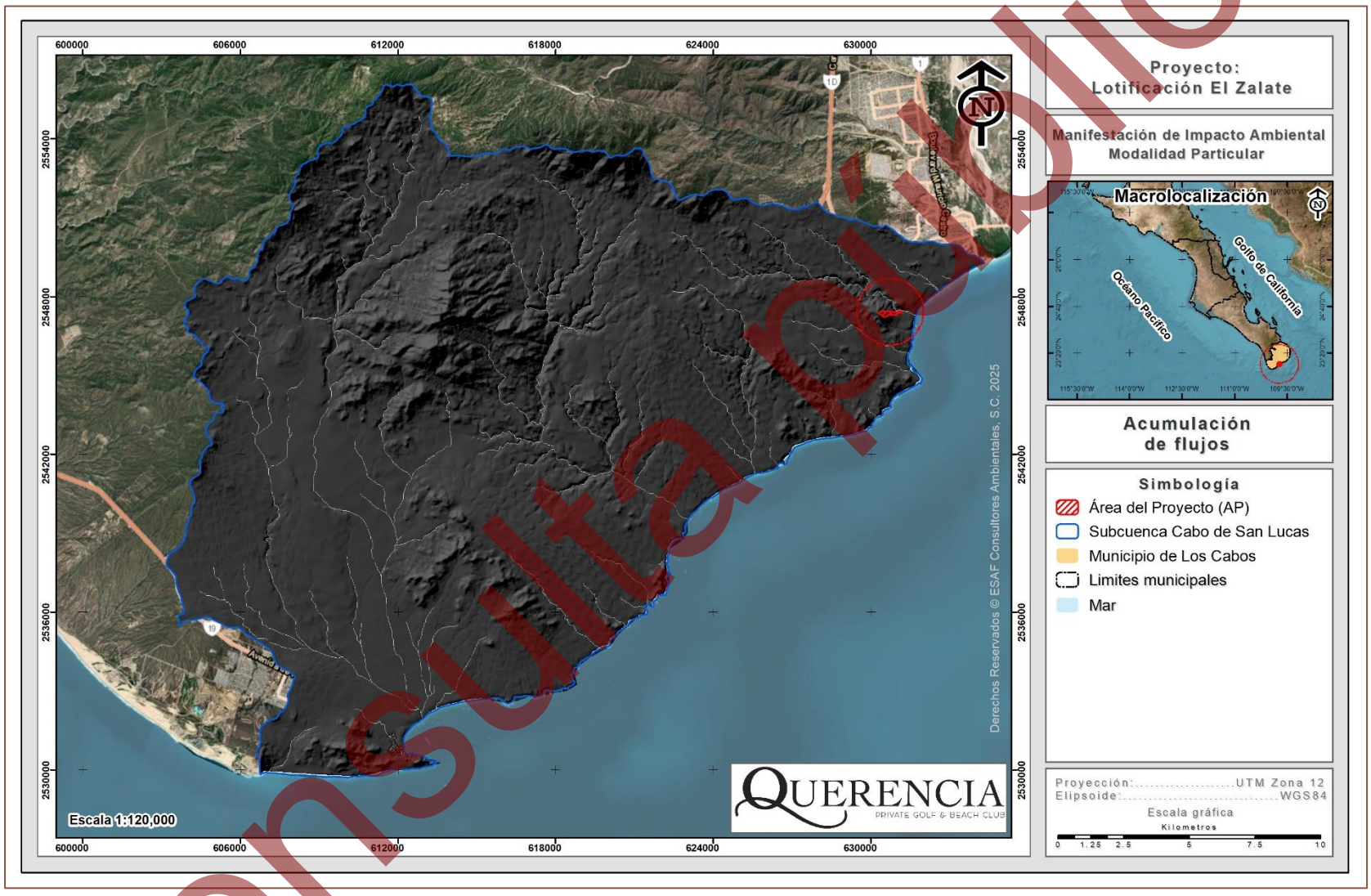


Figura IV-9. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

Paso 4. Definición de Cauces

A continuación, se realiza la extracción de los cauces a formato vectorial y definen los puntos de desfogue (o puntos principales) del área que en conjunto con el ráster de acumulación de flujos (paso 2) forman los insumos necesarios para la delimitación de las áreas. Es importante destacar que, propiamente al interior del área propuesta para el proyecto no existen causes como tal, es simplemente una nomenclatura utilizada para referirse a la acumulación de flujos (Figura IV-10).

Consulta pública

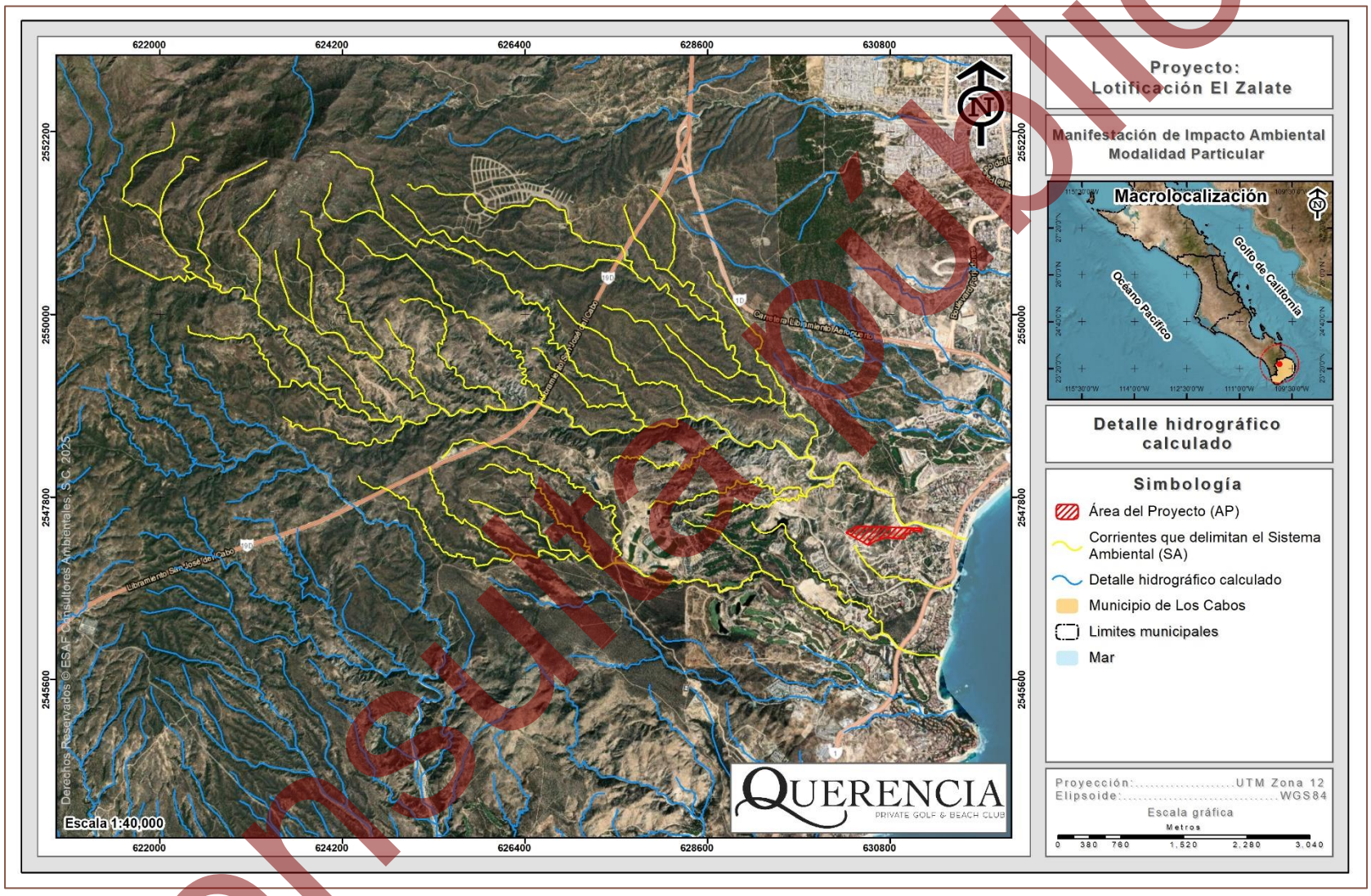


Figura IV-10. Presentación del detalle hidrológico calculado.

Consulta pública

Paso 5. Delimitación de las áreas

A continuación, se realiza la extracción de los cauces a formato vectorial y definen los puntos de desfogue (o puntos principales) de la subcuenca que en conjunto con el ráster de acumulación de flujos (paso 3) forman los insumos necesarios para la delimitación del SA.

Para el caso particular del proyecto, únicamente se seleccionaron aquellos cauces que incidían con el trazo del proyecto o en áreas aledañas al mismo para el cálculo del SA.

IV.1.3. Presentación del SA

Como resultado del ejercicio anterior y tomando en cuenta las características topográficas, físicas e hidrológicas (flujo de escurrimientos superficiales) de las superficies en donde se pretende desarrollar el proyecto, se definió el SA del proyecto, con una superficie de 3,644.015 ha, tal como se presenta en la siguiente figura.

Consulta pública

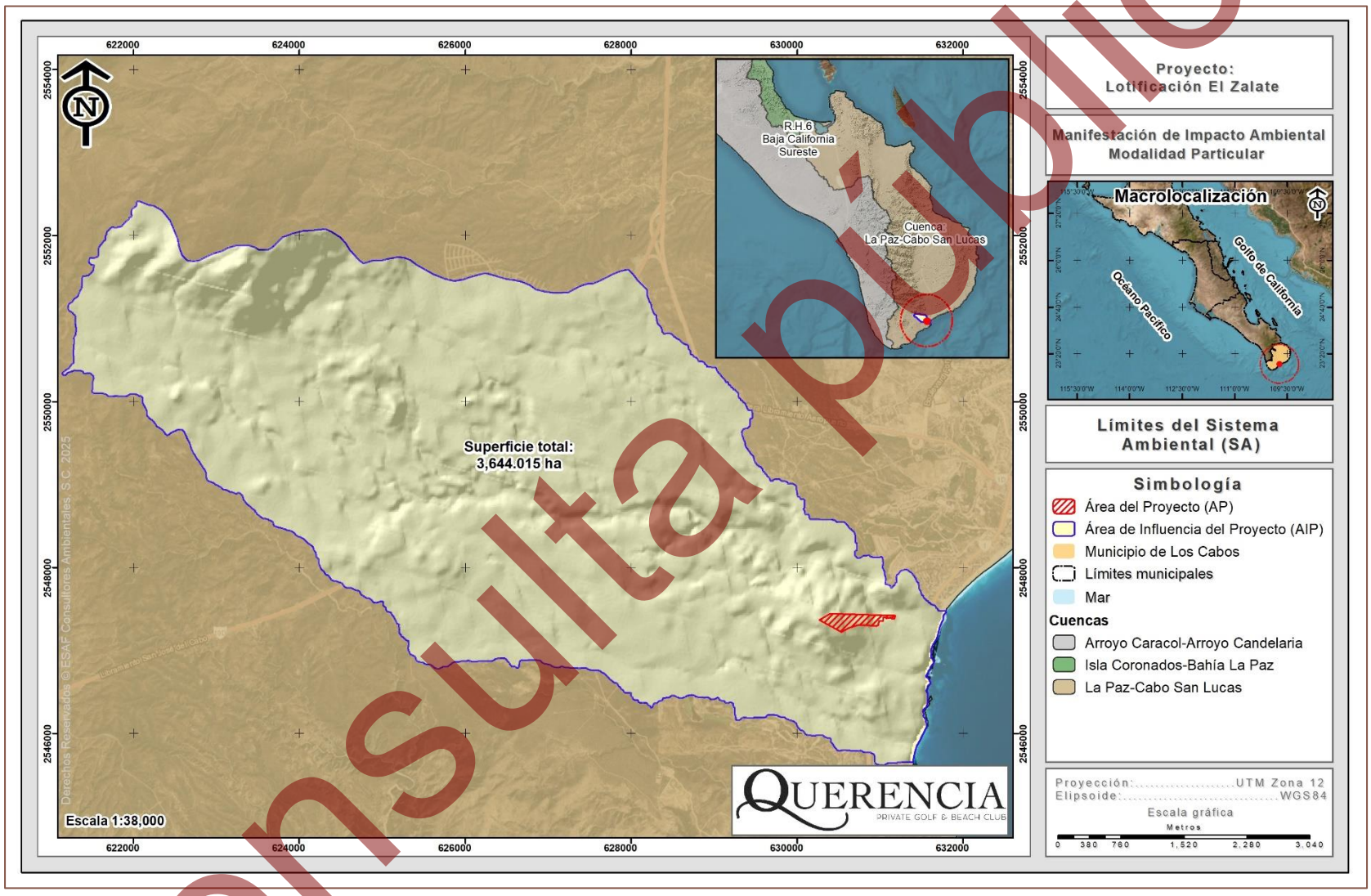


Figura IV-11. Ubicación del SA definido para el proyecto.

Consulta pública

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, de los cuales 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 de acuerdo a la Carta de climas escala 1:1'000,000 (INEGI, 1995).

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

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1981) para las condiciones de la República Mexicana, en el SA definido para el proyecto se reporta la incidencia de cuatro subtipos de climas, los cuales corresponden a **Muy seco cálido**

Consulta pública

(BW(h')hw(x')), **Seco semicálido** (BS0hw(w)), **Muy seco muy cálido** (BW(h')w) y **Seco cálido** (BS0(h')hw), tal y como se presenta en la siguiente tabla, al igual que su distribución en la Figura IV-12.

Tabla IV-2. Superficie de ocupación por tipo de clima que ocurre en el SA.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	BW(h')hw(x')	Muy seco cálido	15,631,345.26	1,563.135	42.90
2	BS0hw(w)	Seco semicálido	15,294,794.95	1,529.479	41.97
3	BW(h')w	Muy seco muy cálido	4,306,427.72	430.643	11.82
4	BS0(h')hw	Seco cálido	1,207,584.36	120.758	3.31
4	**Totales**		**36,440,152.29**	**3,644.015**	**100.00**

Consulta pública

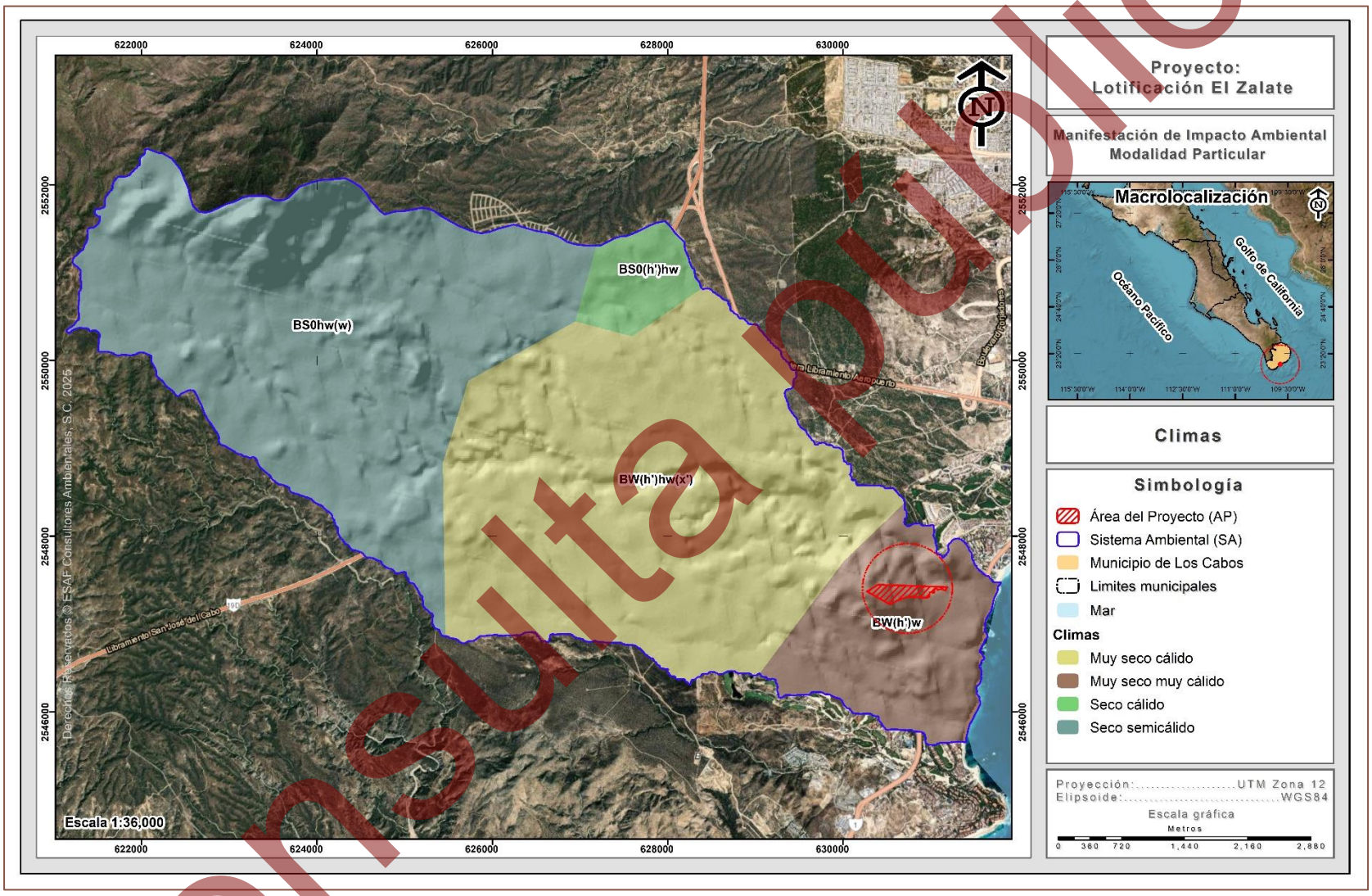


Figura IV-12. Distribución de los subtipos de climas dentro del SA definido para el proyecto.

Consulta pública

A continuación, se hace la descripción de cada subtipo de clima que se desarrolla en el SA en un orden de superior a menor superficie de distribución.

Muy seco cálido – BW(h')hw(x')

Este subtipo de clima corresponde al grupo de los secos seco; que caracteriza a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura) presentan condiciones tales que la evaporación excede a la precipitación y se presenta una temperatura media anual mayor a 22 ºC y con una temperatura del mes más frío mayor a 18 ºC. Este subtipo de clima se desarrolla al interior del SA en una superficie de 1,563.135 ha, que corresponde al 42.90% de la superficie total, y siendo el subtipo de clima con mayor distribución.

Seco semicálido – BS0hw(w)

Es un subtipo de clima semiseco del subtipo seco semicálido, con lluvias en verano; con temperatura entre 18 ºC y 22 ºC, temperatura del mes más frío menor de 18 ºC y temperatura del mes más caliente mayor de 22 ºC. El porcentaje de la precipitación invernal es de 5 a 10 y prevalece un invierno fresco. Está libre de días con heladas. Se localiza en las laderas, en Baja California Sur es un clima característico de vegetación de Selva baja caducifolia o transición de Matorral xerófilo a Selva baja caducifolia. Este subtipo de clima se desarrolla al interior del SA en una superficie de 1,529.479 ha, que corresponde al 41.97% de la superficie total.

Muy seco muy cálido – BW(h')w

Corresponde al subtipo de clima denominado como seco desértico, catalogado como el más seco de los secos, donde el grado de humedad que se obtiene del cociente de la precipitación entre la temperatura es menor de 22.9; muy cálido (temperatura media anual mayor a 22 ºC y del mes más frío mayor a 18 ºC); con régimen de lluvias en verano. En Baja California Sur es un subtipo de clima característico de las zonas de transición de Matorral xerófilo a Selva baja caducifolia. Este subtipo de clima se

Consulta pública

desarrolla al interior del SA en una superficie de 430.643 ha, que corresponde al 11.82% de la superficie total, además de ser el tipo característico del AP.

Seco cálido – BS0(h')hw

Se define como Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22 ºC, temperatura del mes más frío mayor de 18 ºC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual. Este subtipo de clima se desarrolla al interior del SA en una superficie de 120.758 ha, que corresponde al 3.31% de la superficie total, siendo el subtipo de clima con menor distribución.

IV.2.1.1.1. Información meteorológica

Para la descripción de la precipitación y temperatura que se registra en el área donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P se utilizó información generada por el Sistema Meteorológico Nacional, apoyado en las Normales Climatológicas a través de la estación climatológica 3056 San José del Cabo, Municipio de Los Cabos, localizada en las coordenadas 23°04´10” Latitud N y 109°42´25” Longitud W, para un periodo de 30 años (Servicio Meteorológico Nacional, 2025).

Precipitación

De acuerdo con la información de la estación más cercana, tenemos que los meses con mayor precipitación son agosto y septiembre con 85.2 mm y 167.8 mm, respectivamente; mientras que, los meses con menor precipitación son abril y mayo con 0.1 mm en cada mes, teniendo una precipitación promedio anual de 355.5 mm.

Los resultados completos se presentan en la siguiente tabla, mientras que en la Figura IV-13 se presenta la representación gráfica de esta precipitación.

Consulta pública

Tabla IV-3. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica Los Cabos.

Precipitación													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	4.7	5.5	1	0.1	0.1	1.7	12.9	85.2	167.8	27.1	42.4	7	355.5
Máxima mensual	44.0	90.0	21.5	2.0	2.0	38.0	101.5	534.0	620.7	154.5	628.0	81.5	
Año de máxima	1993	2005	2001	1997	2001	2000	2006	2017	2003	2009	1993	1991	
Máxima diaria	35.0	48.0	21.5	2.0	2.0	20.5	76.5	248.0	340.0	125.0	316.0	45.0	
Años con datos	26	27	28	28	28	27	26	26	26	27	27	27	

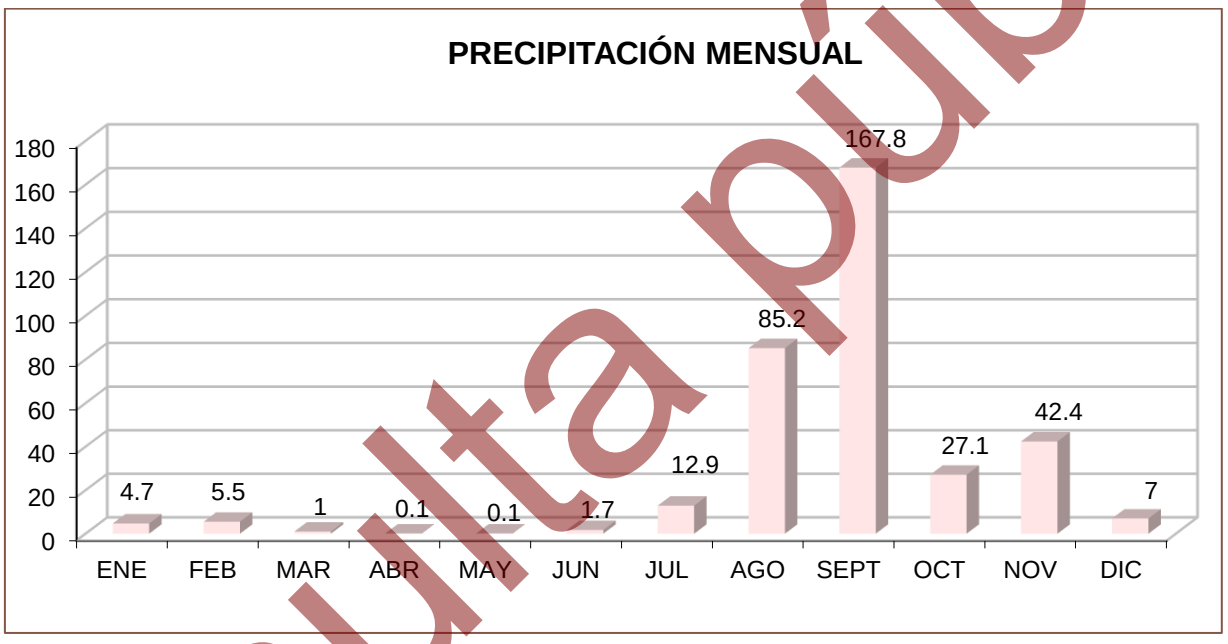


Figura IV-13. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana.

Temperatura

En lo que se refiere a temperatura, dentro de la superficie requerida para el proyecto, se registra lo siguiente:

Temperatura máxima anual	31.8 °C. La temperatura máxima se encuentra dentro de los 27.6 °C a los 35.4 °C, siendo el mes de enero el que presenta la temperatura más baja y los meses de julio y agosto los que presentan la temperatura más alta.

Consulta pública

Temperatura media anual	24.5 °C. La temperatura media se encuentra dentro de los 19.6 °C a los 29.3 °C, siendo el mes de enero el que presenta la temperatura más baja y siendo el mes de agosto el que presenta la temperatura más alta.
Temperatura mínima anual	17.1 °C. La temperatura mínima oscila dentro de los 11.6 °C a los 23.3 °C con el mes de enero el más frío y el mes de agosto el más cálido.

Tabla IV-4. Información de temperatura que se registra en la estación climatológica más cercana a la superficie que se requiere para el desarrollo del proyecto.

Mes	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Temperatura máxima													
Normal	27.6	28.3	29.6	30.6	32.7	34.2	35.4	35.4	34.6	33.8	31.6	28.1	31.8
Máxima mensual	30.5	32.8	33.9	35.5	36.3	38.7	39.1	38.6	38.2	36.4	35.0	31.6	
Año de máxima	2012	2014	2014	2014	2014	2006	2006	2009	2005	2007	2008	2008	
Máxima diaria	39.0	37.0	39.0	38.0	40.0	48.0	43.0	42.0	42.0	41.0	39.0	39.0	
Años con datos	27	27	29	29	29	29	28	28	28	28	28	28	
Temperatura media													
Mes	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	19.6	20.1	21.2	22.5	24.8	27.1	29.2	29.3	28.6	26.9	24	20.7	24.5
Años con datos	27	27	29	29	29	29	28	28	28	28	28	28	
Temperatura mínima													
Mes	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	11.6	11.8	12.8	14.3	16.8	20.0	22.9	23.3	22.6	20.0	16.4	13.2	17.1
Mínima mensual	8.8	7.6	10.3	11.9	15.0	15.0	20.0	19.7	19.1	17.6	13.2	8.9	
Año de mínima	2016	1991	2010	1992	2011	1997	2013	2017	2017	2010	2010	2009	
Mínima diaria	0.8	2.0	5.0	6.0	10.0	11.0	13.0	13.0	15.0	12.0	9.5	6.0	
Años con datos	27	27	29	29	29	29	28	28	28	28	28	28	

Consulta pública

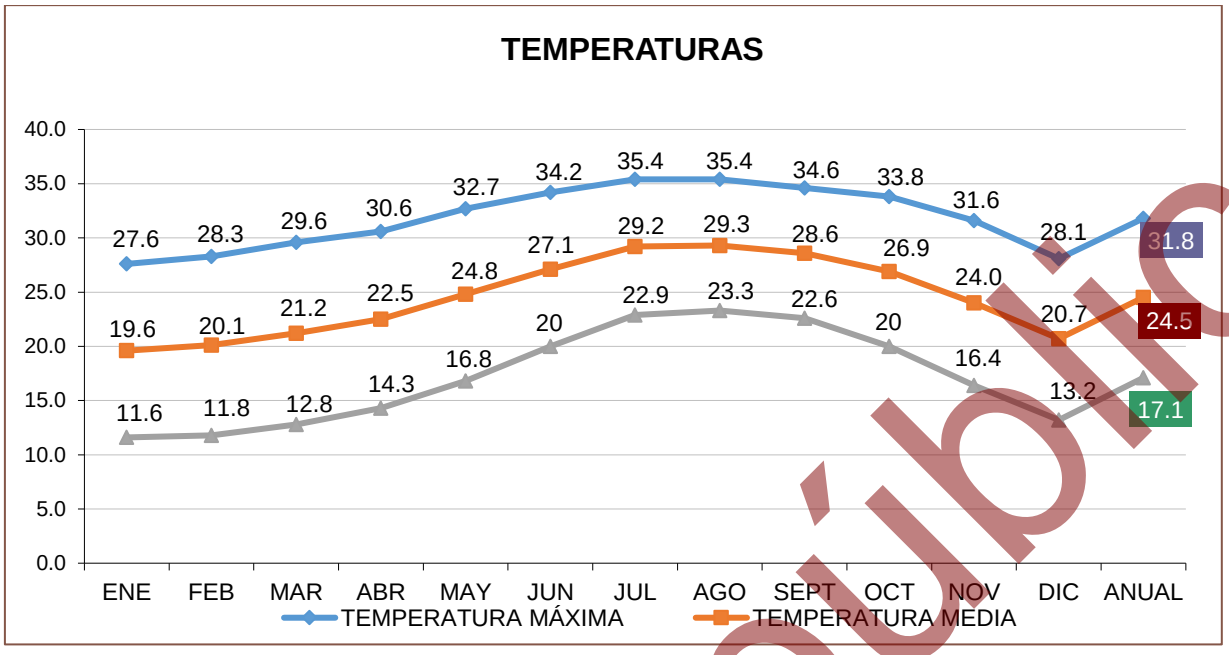


Figura IV-14. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación climatológica más cercana a la superficie que re requiere para el desarrollo del proyecto.

IV.2.1.1.2. 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

Consulta pública

1997 cruzó por la 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 el Estado de Baja California Sur se ve más afectado es septiembre.

Entre los huracanes que en los últimos 20 años han impactado más el sur de la Península de Baja California se encuentran: 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 Depresión Tropical Hernán (2020) y Tormenta Tropical Enrique, Tormenta Tropical Kevin, Olaf de categoría 2 (2021), Kay de categoría 1 (2022), el huracán Norma de categoría 1 (2023) y recientemente Ileana como Depresión Tropical (2024) (CONAGUA, 2025), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-5. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 2005 al 2025 (CONAGUA, 2025).

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
2024	Ileana	DT	475 km al sur-sureste de Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S., Sin, Son, Nay, Jal Y Col.	12-15 de septiembre	75/90
2023	Norma	H1	Todos Santos, Municipio de La Paz, B.C.S.	B.C.S., Nay., Sin., Col., Jal., Mich., Chi., Dur., Y Son.	19-24 de octubre	140/180
2022	Kay	H1	Bahía Asunción, Municipio de Mulegé, B.C.S.	B.C.S., Coah., Chih., Col., Son., Sin.	4 – 9 de septiembre	130/150
2021	Olaf	H2	35 km del centro de Los Cabos	B. C. S., Nay., Sin., Jal. Y Col.	9 de agosto	120
	Kevin	TT	740 kilómetros al sur de Cabo San Lucas	B.C.S., Y COL.	8 y 9 de agosto	100
	Enrique	DT	365 km al sureste de Cabo San Lucas, Baja	Jal. Y B.C.S.	6,7 y 8 de julio	100

Consulta pública

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
			California Sur			
	Dolores	TT	1.5 a 2 m de desde Cabo San Lucas hasta Cabo Pulmo	Oax., Gro., Mich., Jal., Nay., Y Sin.	22 de junio	85/110
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
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 SON.	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 Son.	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 Son.	30 Ago – 4 Sept.	140
2008	Norbert	H4	2 impactos, Puerto Cortés B.C.S. y Yavaros Son.	B.C.S. Y Son.	3 – 12 Oct.	215
	Lowell	TT	2 impactos en Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. Y Sin.	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 Son.	30 Ago. - 6 Sept.	140
2006	John	H4	El Saucito, B.C.S.	B.C.S.	28 Ago– 4 Sept.	215

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).

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

Consulta pública

suelta y muy porosos, por lo que resultan ser de fácil manejo; sin embargo, presentan alta permeabilidad (INEGI, 1995).

En el análisis del Sistema Ambiental y tomando como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1:250,000 Serie II (INEGI, 2014), en las superficies del SA se registra la presencia de dos tipos de suelos correspondientes a **Regosol esquelético** (RGsk) y **Leptosol eútrico** (LPeu), tal y como se muestra en la siguiente tabla, al igual que su distribución en la Figura IV-15.

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	RGsk	Regosol esquelético	32,759,139.71	3,275.914	89.90
2	LPeu	Leptosol eútrico	3,681,012.59	368.101	10.10
2	**Totales**		**36,440,152.29**	**3,644.015**	**100.00**

Consulta pública

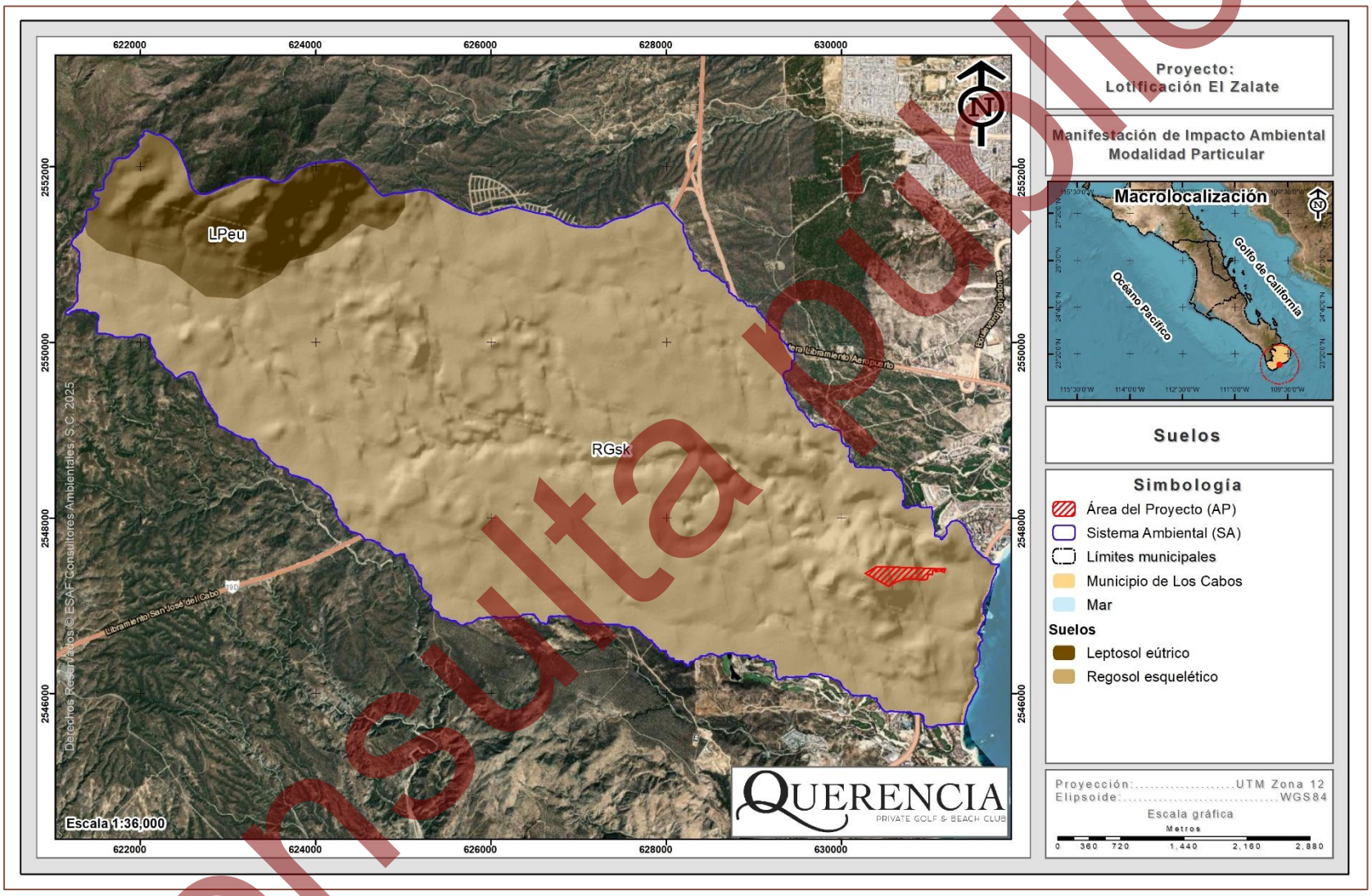


Figura IV-15. Distribución de los tipos de suelo que se desarrollan en el SA definido para el proyecto.

Consulta pública

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 definido para el proyecto. En la siguiente tabla y figura se presenta la ubicación del punto de muestreo que se realizó 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	627327	2548195

Consulta pública

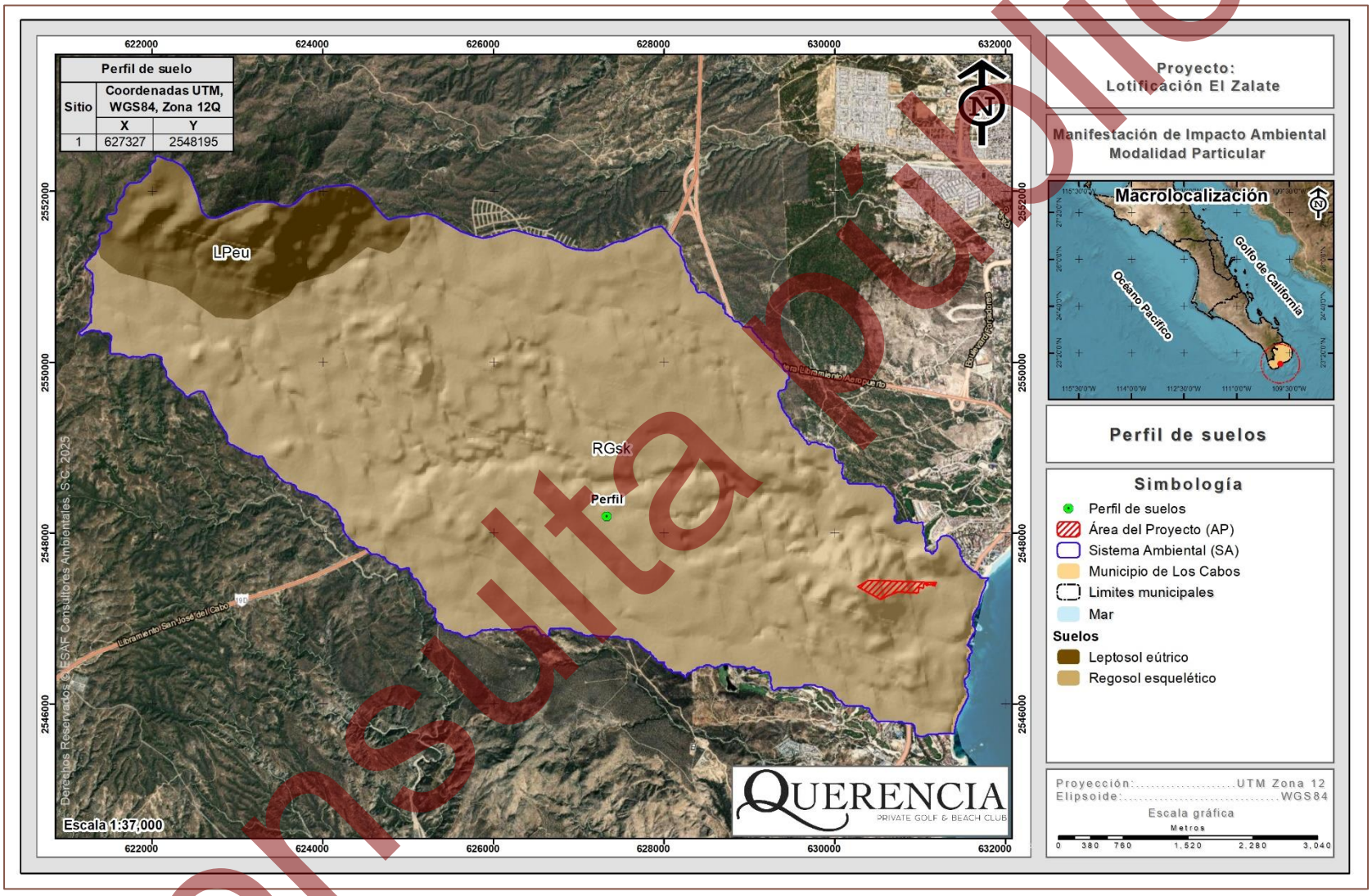


Figura IV-16 . Ubicación del punto de muestreo de suelo en la superficie del SA.

Consulta pública

A continuación, se hace la descripción de cada tipo de suelo que se desarrolla en el SA en un orden de superior a menor superficie de distribución.

Regosol esquelético – RGska

El término Regosol deriva del vocablo griego “rhegos” que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Se presentan en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. La característica principal del regosol esquelético es que son suelos que tienen entre el 40% y el 90% de gravas u otros fragmentos gruesos hasta una profundidad de un metro. Al interior del SA, este tipo de suelo se desarrolla en una superficie de 3,275.914 ha, que corresponde al 89.90% de la superficie total, siendo el tipo de suelo con mayor distribución, además de ser el tipo de suelo que caracteriza el AP.

Por otra parte, con base en la información levantada en campo en referencia al tipo de suelo, se obtuvo lo siguiente:

Horizontes

Este tipo de suelo presenta un horizonte tipo A ócrico, el cual contiene o se encuentra en contacto inmediato sobre material calcáreo con un equivalente de carbonato de calcio de más del 40%; carente de propiedades hidromórficas dentro de los primeros 25 cm de profundidad desde la superficie.

Profundidad

Este tipo de suelo suelen ser suelos delgados por lo tanto su profundidad no rebasa los 25 cm.

Consulta pública

Pendiente

Dentro de la superficie donde se desarrolla este suelo se encuentran pendientes que van del 3 al 10% de pendiente.

Cobertura/Erosión

Debido a que este tipo de suelo se presenta de la parte baja a la parte media - alta del área del proyecto, donde en las partes más altas se desarrolla el tipo de vegetación correspondiente a Selva baja caducifolia en buen estado de conservación y en las partes medias se distribuye el tipo de vegetación correspondiente a Matorral sarcocaule, el grado de vulnerabilidad a la erosión tanto hídrica como eólica es considerado como medio, debido a que la mayor parte de la superficie donde se desarrolla este tipo de suelo se encuentra cubierto por vegetación.

Textura/Estructura/Porosidad

Este tipo de suelos presenta una textura arenosa de fina a media, ya que la mayoría de los granos son de tamaño pequeño, puede ser fácil de moldear, contiene clastos pequeños que se desarrollan en una estructura levemente estratificada poco desarrollada, con dimensiones verticales generalmente orientadas sobre un plano horizontal y usualmente sobrepuestos. Se trata de un suelo con permeabilidad media, en el cual posee baja presencia de poros muy finos que van desde 0.5 a 4 mm de morfología irregular. Existe presencia de raíces, debido a la cubierta vegetal que se desarrolla en la parte superior.

Microfauna

La presencia de microfauna es nula, ya que al momento de realizar la recopilación de la información no se encontró presencia o evidencia del desarrollo de microfauna debido a las características de este tipo de suelos.

A continuación, se presenta una tabla resumen de la descripción de suelos realizada en campo.

Consulta pública

Tabla IV-8. Descripción de suelos del perfil.

Descripción de suelos	
Coordenadas	**X: 627327**
	Y: 2548195
CARACTERÍSTICAS	**DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE SUELO**
Estrato:	**1**
Pendiente:	3-10 %
Cobertura/Erosión:	Cobertura vegetal media (60 a 80 %).
Horizonte:	A ócrico
Profundidad:	25 cm
Textura:	Arena fina a muy fina
Pedregosidad:	Presencia de piedras pequeñas
Permeabilidad:	Media
Estructura:	Escasa estratificación
Microfauna (presencia de insectos):	No hay
Drenaje del perfil:	Bien drenado
Color del suelo	café
Consistencia:	
a) Seco	Duro
b) Húmedo	Firme
Poros:	
a) Numero	Baja (2 a 5%)
b) Diámetro	Finos (0.5 a 4 mm)
Raíces:	
a) Cantidad	Comunes
b) Tamaño	Media (2 a 5 mm)

Leptosol eútrico – LPeu

El término Leptosol deriva del vocablo griego “leptos” que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10% de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas. Al interior del SA este tipo de suelo se desarrolla en una superficie de 368.101 ha, que corresponde al 10.10% de la superficie total, siendo el tipo de suelo con menor distribución en el SA.

Consulta pública

IV.2.1.3. Geología

El espacio geográfico que ocupa el estado de Baja California Sur, tiene una historia geológica en común con el resto de la Península de Baja California. Su evolución se ha interpretado, de acuerdo con la moderna tectónica de placas, como la separación de placas litosféricas móviles, desde hace aproximadamente unos 2 a 4 millones de años atrás en el Mioceno-Plioceno (INEGI, 2005).

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, siendo estas principalmente ígneas extrusivas e intrusivas, pero también hay metamórficas y sedimentarias (INEGI, 2005).

En esta zona se desarrollan rocas de la era mesozoica correspondientes al Jurásico con los tipos de roca basalto y serpentinita, así como del Jurásico superior con rocas de tipo arenisca, del Cretácico tenemos rocas pórfido andesítico, mientras que del Cretácico superior tenemos rocas del tipo lutita-arenisca y arenisca-conglomerado; dentro de las rocas de la era cenozoica se encuentran rocas de la era del Mioceno características de limolita-arenisca y rocas de la edad del pleistoceno características del aluvial y conglomerado (INEGI, 2005).

Con base a la Carta geológica, Escala 1:250,000 (INEGI, 1989), al interior del SA definido para el proyecto se desarrollan cuatro tipos de rocas correspondientes a **Granito (K(Gr)), Granodiorita-Tonalita (K(Gd-Tn)), Conglomerado (Q(cg)) y Arenisca-Conglomerado (Q(ar-cg))**, tal y como se muestra en la siguiente tabla, al igual que su distribución en la Figura IV-17.

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

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	K(Gr)	Granito	23,371,261.45	2,337.126	64.14
2	K(Gd-Tn)	Granodiorita-Tonalita	7,694,626.96	769.463	21.12
3	Q(cg)	Conglomerado	2,958,896.20	295.890	8.12
4	Q(ar-cg)	Arenisca-Conglomerado	2,415,367.69	241.537	6.63
4	**Totales**		**36,440,152.29**	**3,644.015**	**100.00**

Consulta pública

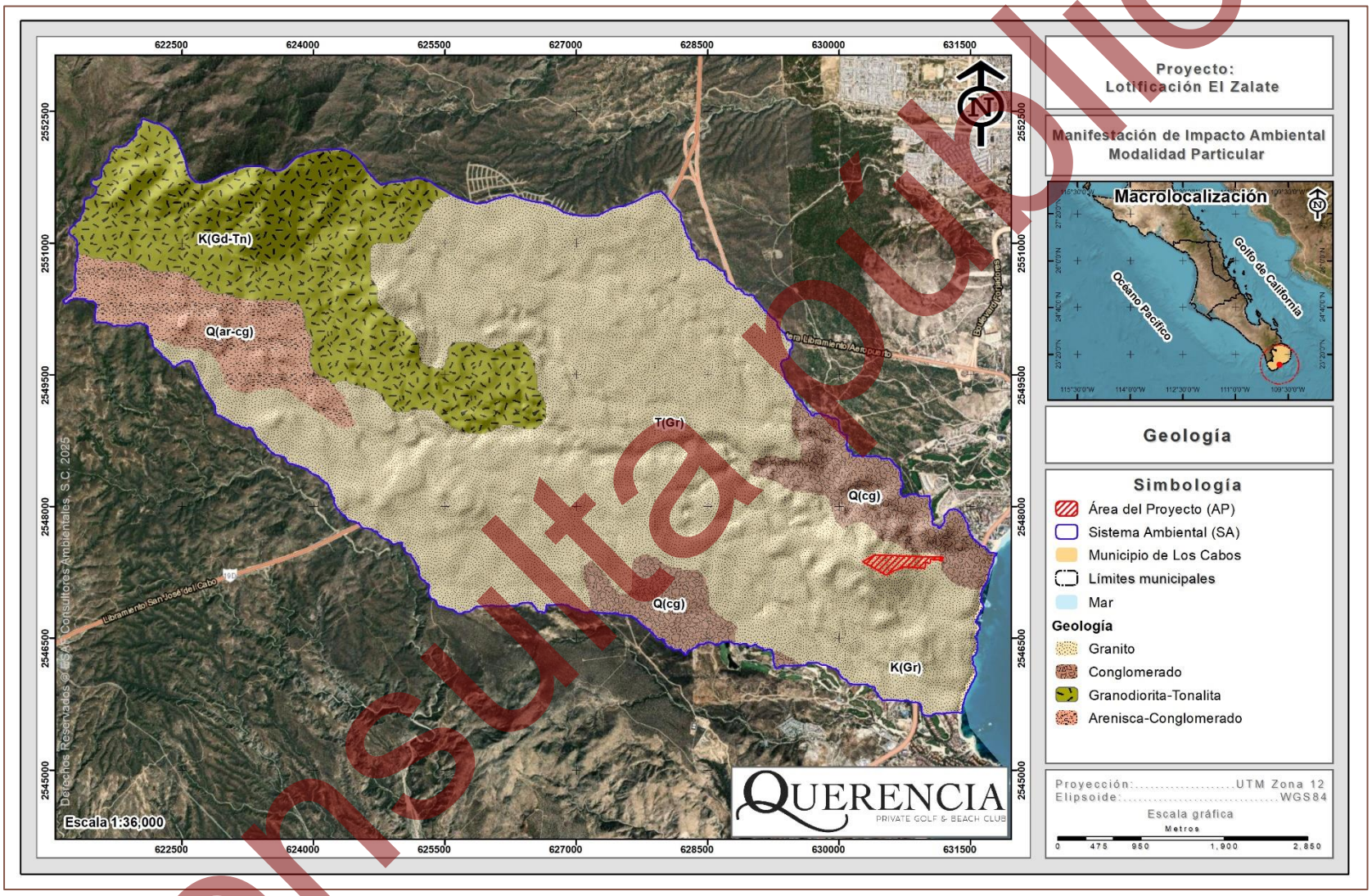


Figura IV-17. Distribución de la geología que se distribuye en el SA definido para el proyecto.

Consulta pública

A continuación, se hace la descripción de cada tipo de roca que se desarrolla en el SA en un orden de superior a menor superficie de distribución.

Granito – K(Gr)

Los colores que predominan en las rocas de esta unidad son el blanco y el gris, aunque por alteraciones e intemperismo varía en tonos de café y verde. La estructura que presentan comúnmente es compacta, excluyendo aquellas que muestran efectos de un intemperismo profundo en el que la roca ya es deleznable, al respecto el inmenso tamaño de los cristales que la constituyen favorece la acción de los agentes exógenos. La textura es fanerítica, los estudios petrográficos reportan textura holocristalina, granular, alotriomórfica y con menos frecuencia pseudocataclastica. Mineralogicamente está constituida por cuarzo, ortoclasa, microclina, oligoclasa y andesina parcialmente sericitizada; Hornblenda, biotita deformada y cloritizada, moscovita, turmalina, epidota esfena y pirita, clasificado como Granito de Biotita, Granito Gnéisico y Granito Pegmatitico (INEGI, 1995). Al interior del SA este tipo de roca se distribuye en una superficie de 2,337.126 ha, que corresponde al 64.14% de la superficie total, siendo el tipo de roca con mayor distribución y siendo uno de los característicos de la superficie del AP.

Granodiorita-Tonalita – K(Gd-Tn)

La tonalita es una roca ígnea plutónica, se caracteriza por la abundancia de cuarzo y plagioclasa como minerales félsicos, y biotita y anfíbol como minerales máficos. Sin embargo, en este caso el porcentaje de feldespato potásico es mucho menor que el de plagioclasas. En relación con las granodioritas están se derivan de las dioritas, compuestas principalmente por cuarzo, plagioclasa (normalmente oligoclasa o andesina), feldespato potásico en un porcentaje subordinado a la plagioclasa y como máficos más frecuentes biotita y anfíbol. El índice de color de esta roca (5-25%) suele ser ligeramente superior al del monzogranito. Al interior del SA este tipo de roca se distribuye en una superficie de 769.463 ha, que corresponde al 21.12% de la superficie total.

Consulta pública

Conglomerado – Q(cg)

Los intersticios entre los guijarros suelen rellenarse con arena o con materiales más finos. Las aguas que circulan a través de depósitos de grava pueden precipitar sílice, carbonato de calcio y óxidos de hierro, que actúan como cemento, para ligar las partículas de grava entre sí y formar conglomerados. Un contenido de tipo arcilloso puede endurecerse por compactación y deshidratación y constituir un material de cementación. De granos gruesos y fragmentos de rocas bien redondeados, de textura detrítica o plástica. La grava cementada se llama conglomerado, el tamaño de los fragmentos varía ampliamente cuando la grava es cascajo sin desgastar relativamente, con aristas agudas y puntiagudas se denomina brecha sedimentaria. Al interior del SA este tipo de roca se distribuye en una superficie de 295.890 ha, que corresponde al 8.12% de la superficie total, además de ser uno de los tipos que caracteriza la superficie del AP.

Arenisca-Conglomerado – Q(ar-cg)

Es una roca sedimentaria de tipo detrítico 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 componentes clásticos, pelíticos y arenosos (matriz) y de material de enlace carbonatico 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. Al interior del SA este tipo de roca se distribuye en una superficie de 241.537 ha, que corresponde al 6.63% de la superficie total.

Consulta pública

IV.2.1.3.1. Fallas y zonas de fracturación

Para poder determinar si en el AP existe algún tipo de falla o fractura geológica, con el apoyo del conjunto de datos Geológicos vectoriales F1203, escala 1:250,00 Serie I de INEGI se realizó la sobreposición del AP con la información geológica de INEGI de donde podemos decir lo siguiente:

- En lo que respecta al **sistema de fallas** en el AP no se identificó ningún tipo de falla cercana al área del AP, la más cercana se localiza a 7.44 km al noroeste.
- Referente a **zonas de fracturación** de igual manera al interior del AP no se identificó ninguna fracturación, la más cercana se ubica aproximadamente a 7.86 km al noroeste de la superficie, lo cual se puede apreciar en la siguiente figura.

Consulta publica

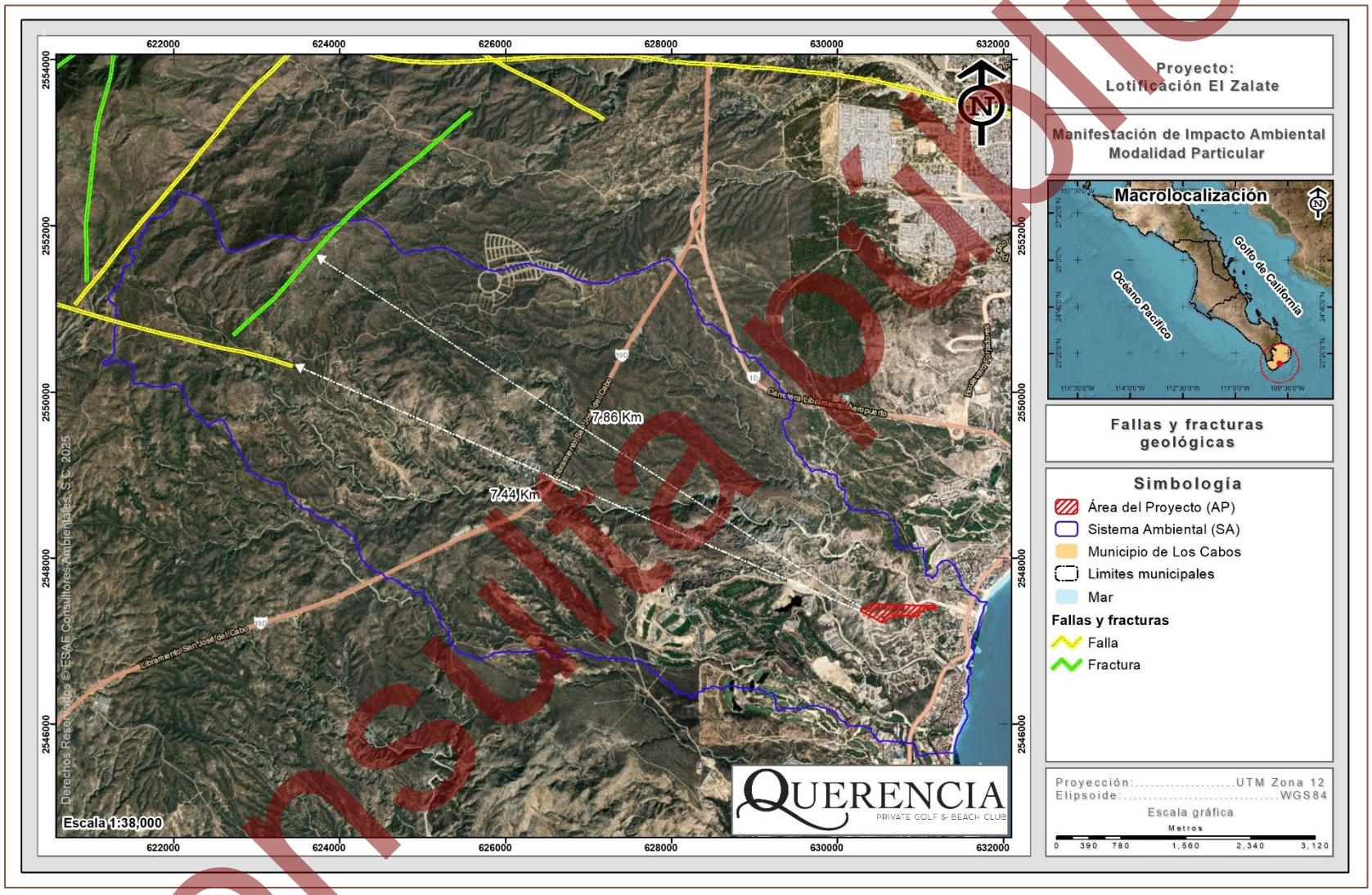


Figura IV-18. Ubicación del AP con respecto al sistema de fallas y zonas de fracturación más cercanas.

Consulta pública

IV.2.1.3.2. Sismicidad

El Golfo de California o Mar de cortés es una zona sismogénica. Allí se produce un promedio de 18 sismos por año, entre magnitudes 2.9 y 7, todos ellos ocurren a poca profundidad. La sismicidad en el Golfo de California se asocia con el sistema de fallas a lo largo del golfo y a transición de la margen sureste-este de la Península de Baja California.

De acuerdo a lo anterior podemos decir que la mayor actividad sísmica en la región se produce en el mar, por lo tanto, en el AP es muy poco probable que se origine algún sismo.

IV.2.1.3.3. Susceptibilidad a deslizamientos o derrumbes

Tomando en cuenta que el AP se encuentra ubicada en una zona de sierra baja de laderas tendidas con lomeríos y una pendiente no mayor al 10% conforme a lo señalado en el apartado IV.5 del presente estudio; el tipo de suelo que se desarrolla en el AP corresponde a Regosol esquelético el cual es un tipo de suelo muy delgado y con bajo nivel de erosión y además de que en el área del proyecto la precipitación es muy escasa, se puede concluir que el AP no es susceptible al deslizamiento de tierras.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), cuenta con la ubicación de laderas susceptibles de deslizamiento en México, donde se observan los puntos susceptibles de derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos de material, lo cual al considerar que los puntos con mayor susceptibilidad se localizan principalmente en los estados de Guanajuato y Oaxaca, se considera que el área del proyecto queda fuera de algún problema de este tipo.

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

Consulta pública

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.

Conforme a lo anterior, el SA del proyecto se encuentra formando parte de la porción sur de la Provincia Fisiográfica denominada **Discontinuidad C: Del Cabo**, la cual se extiende al sur del Trópico de Cáncer y es la parte final de la Provincia. Por el noroeste colinda con la discontinuidad Llanos de la Magdalena, único límite continental, hacia el oriente limita con el Golfo de California, en el sureste con el Océano Pacífico y por el sur con el Océano Pacífico y el Golfo de California. La discontinuidad del Cabo ocupa una superficie de 7,612.7 km^2 y se ubica en una porción del municipio de La Paz y en la totalidad del municipio de Los Cabos. Los sistemas de topoformas de esta región difieren de los demás de las provincias en cuanto a la orientación de sus principales ejes estructurales que son de norte a sur (Figura IV-19).

Consulta pública

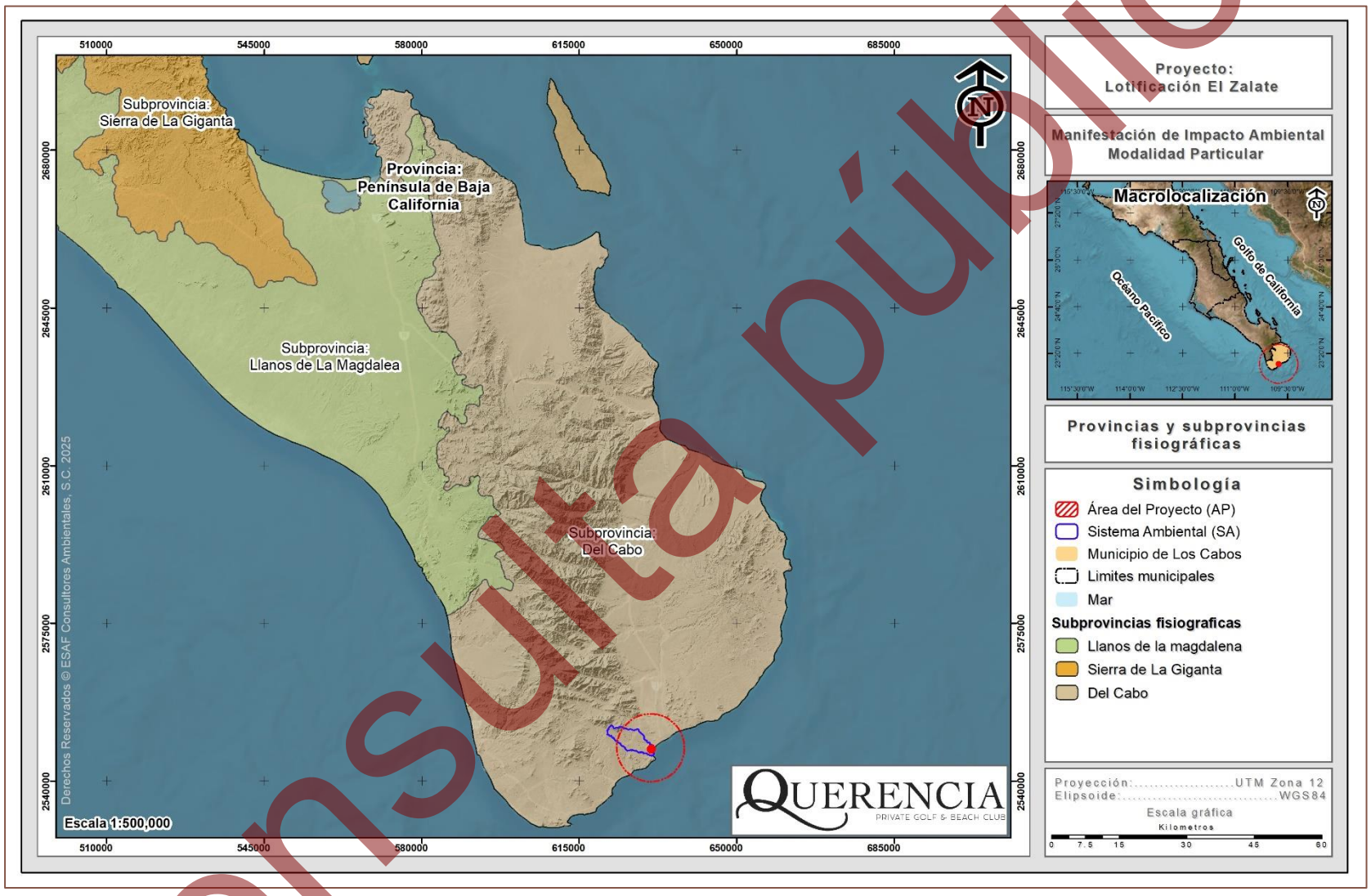


Figura IV-19. Clasificación fisiográfica del SA donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

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) y/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).

En este sentido, al interior del SA, se presentan dos sistemas de topoformas denominados **Lomerío escarpado con cañadas** y **Sierra alta**, con base en el Diccionario de Datos Fisiográficos publicado por el INEGI (2002), tal y como se muestra en la siguiente tabla y su distribución en la Figura IV-20.

Tabla IV-10. Descripción de las topoformas que se desarrollan dentro del SA.

No.	Descripción	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Lomerío escarpado con cañadas	32,226,766.82	3,222.677	88.44
2	Sierra alta	4,213,385.47	421.339	11.56
2	**Totales**	**36,440,152.29**	**3,644.015**	**100.00**

Consulta pública

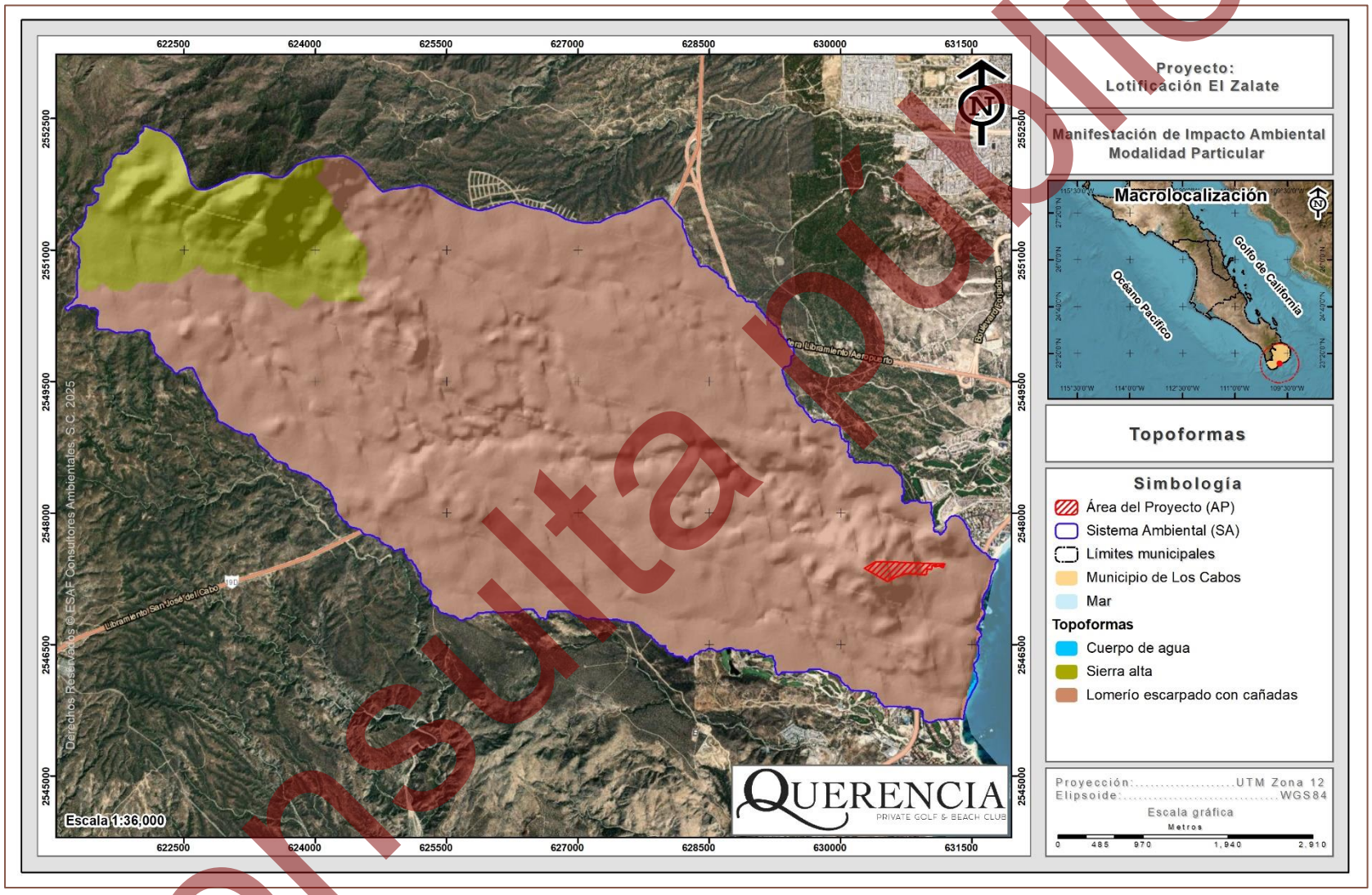


Figura IV-20. Distribución de los sistemas de topoformas que se desarrollan en el SA del proyecto.

Consulta pública

A continuación, se hace la descripción de cada sistema de topoformas que se desarrollan en el SA en un orden de superior a menor superficie de distribución.

Lomerío escarpado con cañadas

Corresponde a un conjunto de lomas, a través de este encontramos valles cortados (cañones) con paredes casi verticales y con pequeños arroyos corren en bajas alargadas y con pendientes ligeramente pronunciadas. Este sistema de topoformas se distribuye al interior del SA en una superficie de 3,222.677 ha, que corresponde al 88.44% de la superficie total, siendo el sistema de topoformas con mayor distribución y siendo el tipo que se desarrolla en la superficie del AP.

Sierra alta

Se define de la parte como una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico, conformada por rocas de origen diverso. Este sistema de topoformas se distribuye al interior del SA en una superficie de 421.339 ha, que corresponde al 11.56% de la superficie total.

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)**

De acuerdo a INEGI (1995), el área de estudio se localiza en la Región Hidrológica No. 6 (RH-6) denominada Baja California Sur-Este (La Paz), la cual se localiza hacia el Sureste de la Península desde Bahía Concepción hasta el extremo sur en Cabo San Lucas (Figura IV-21). Esta región tiene una superficie aproximada de 12,232 km^2, está formada por un conjunto de arroyos intermitentes que por lo general desembocan en el Golfo de California.

Consulta pública

La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca A; denominada La Paz — Cabo San Lucas. Esta cuenca se localiza sobre la vertiente del Golfo de California, de la cual, su principal característica es la de producir escurrimientos menores de 10 mm, por esta razón no existe la presencia de ríos permanentes en la zona (INEGI, 1996).

Existen varias corrientes en esta cuenca, pero la principal es el río San José, que nace en la sierra San Fernando. La corriente se vuelve sinuosa con direcciones de norte a sur y de oeste a este, hasta llegar a la localidad La Malda, donde define su rumbo hacia el sur. Aguas abajo de esta localidad la corriente recibe dos afluentes importantes de la margen derecha conformados por los arroyos San Pedro y San Pablo y La Palma, después sigue su curso hasta desembocar en la bahía San José del Cabo en el Golfo de California con 68.196 km, de recorrido y pendiente media de 2.27% (INEGI, 1996).

Consulta pública

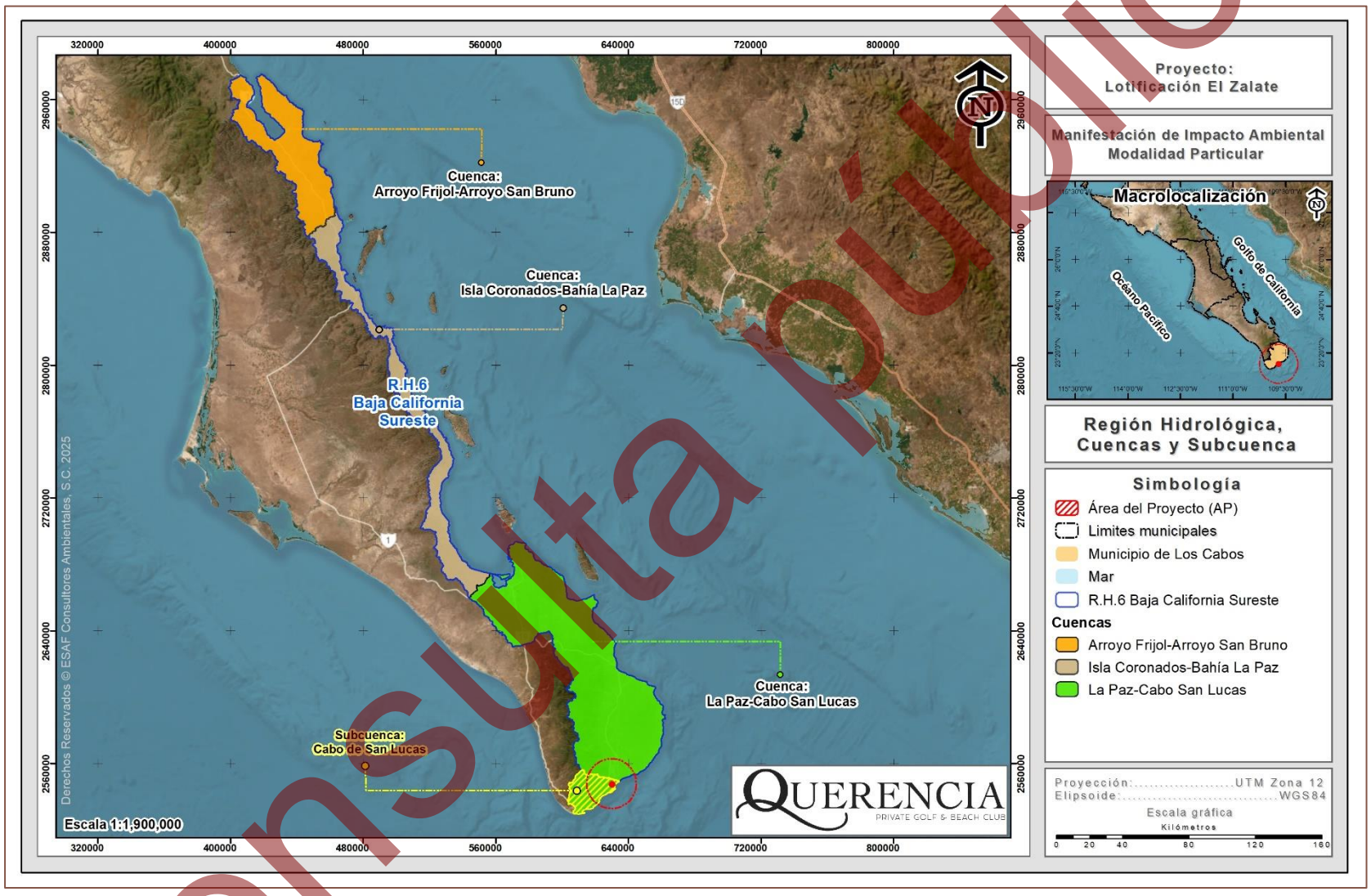


Figura IV-21. Clasificación hidrológica del SA donde se inserta el proyecto.

Consulta pública

IV.2.1.6.1. Cuenca hidrológica

La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca A; denominada **La Paz — Cabo San Lucas**, la cual se describe a continuación y se muestra en la Figura IV-22.

- ***Cuenca A: La Paz – Cabo San Lucas***

Ubicación

Esta cuenca se localiza sobre la vertiente del Golfo de California, de la cual, su principal característica es la de producir escurrimientos menores de 10 mm, por esta razón no existe la presencia de ríos permanentes en la zona (INEGI, 1996).

Superficie

Cuenta con una superficie de 6,802.689 km^2, la ocurrencia de precipitación media anual oscila alrededor de 336.44 mm y pendiente general de media a alta.

Dirección de las corrientes

Existen varias corrientes en esta cuenca, pero la principal es el río San José, que nace en la sierra San Fernando a 1,550 msnm. Los primeros 28 km la corriente presenta dirección ligeramente al sureste, seguidamente la corriente se vuelve sinuosa con direcciones de norte a sur y de oeste a este, hasta llegar a la localidad La Malda, donde define su rumbo hacia el sur. Aguas abajo de esta localidad la corriente recibe dos afluentes importantes de la margen derecha conformados por los arroyos San Pedro y San Pablo y La Palma, después sigue su curso hasta desembocar en la bahía San José del Cabo en el Golfo de California con 68.196 km, de recorrido y pendiente media de 2.27% (INEGI, 1996).

Escurrimientos

Para esta cuenca se cuantificó un escurrimiento anual de 136.883 millones de m^3, procedentes de un volumen medio precipitado de 288.745 de m^3 por año y un

Consulta pública

coeficiente de escurrimiento de 5.98%. El agua superficial se destina preferencialmente para el uso agrícola y el de menor escala está el doméstico y pecuario (INEGI, 1996).

Obras hidráulicas

Las principales obras hidráulicas son las presas San Lázaro (en proceso constructivo), sobre el arroyo San Lázaro y La Buena Mujer en la corriente Caomito (INEGI, 1996).

Elementos y factores climáticos

La temperatura media anual es de 19.4° y 20 °C. La precipitación total anual es de 77.5 mm y de 87.9 mm dentro de la cuenca. La escasa precipitación, ocasiona que los escurrimientos que se forman sean de carácter torrencial y de corta longitud que no llegan al mar.

Consulta pública

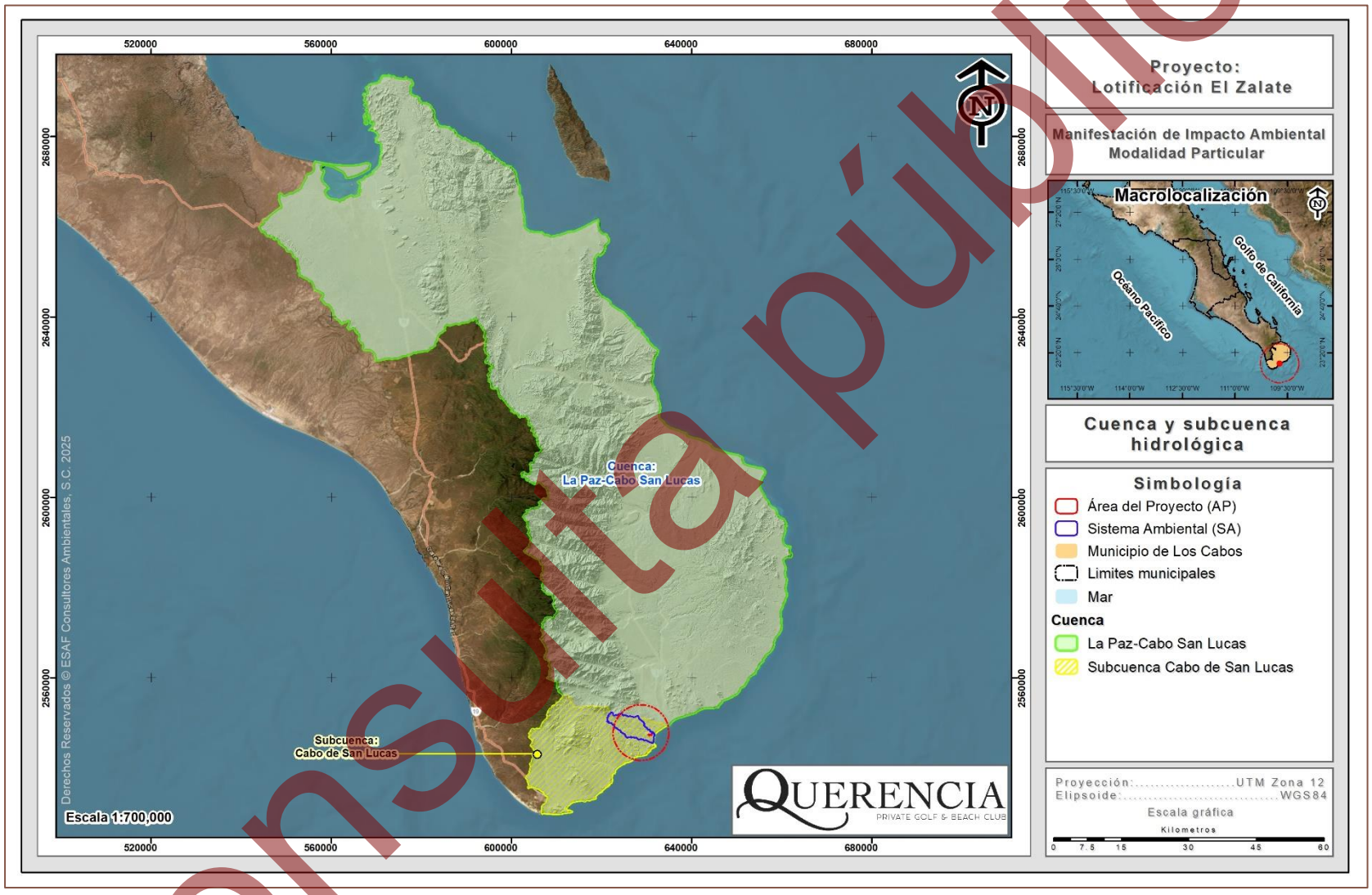


Figura IV-22. Ubicación del proyecto con respecto a la cuenca hidrológica La Paz – Cabo San Lucas.

Consulta pública

IV.2.1.6.2. Subcuenca hidrológica

Esta cuenca a su vez se divide en las siguientes subcuencas: Cabo de San Lucas, Río San José, Arroyo Santiago, Las Palmas, La Paz y Arrollo Datilar, la Subcuenca donde se ubica el proyecto corresponde a la Subcuenca **Cabo de San Lucas**, tal y como se aprecia en la Figura IV-23 y cuya descripción se presenta a continuación.

- ***Subcuenca Cabo de San Lucas***

Ubicación y superficie

La subcuenca Cabo de San Lucas queda inmersa entre las localidades Cabo San Lucas y San José del Cabo, desembocando los arroyos en el Océano Pacífico, siendo el más sobresaliente de ellos el Arroyo el Alamito. La superficie cubierta por esta Subcuenca es de 45,770.882 ha de la superficie total de la cuenca de la que forma parte.

Dirección de corrientes

La dirección de los escurrimientos superficiales va del noroeste al sureste, influenciados por la presencia de zonas montañosas en la parte norte de la subcuenca.

Elementos y factores climáticos

La zona se caracteriza por la presencia de un clima que va de muy seco cálido hasta seco cálido con lluvias en verano, con una amplia variación en las temperaturas, tanto estacionales como diarias. Como los rayos del sol son más directos, las oscilaciones de temperatura entre día y noche son extremas.

Consulta pública

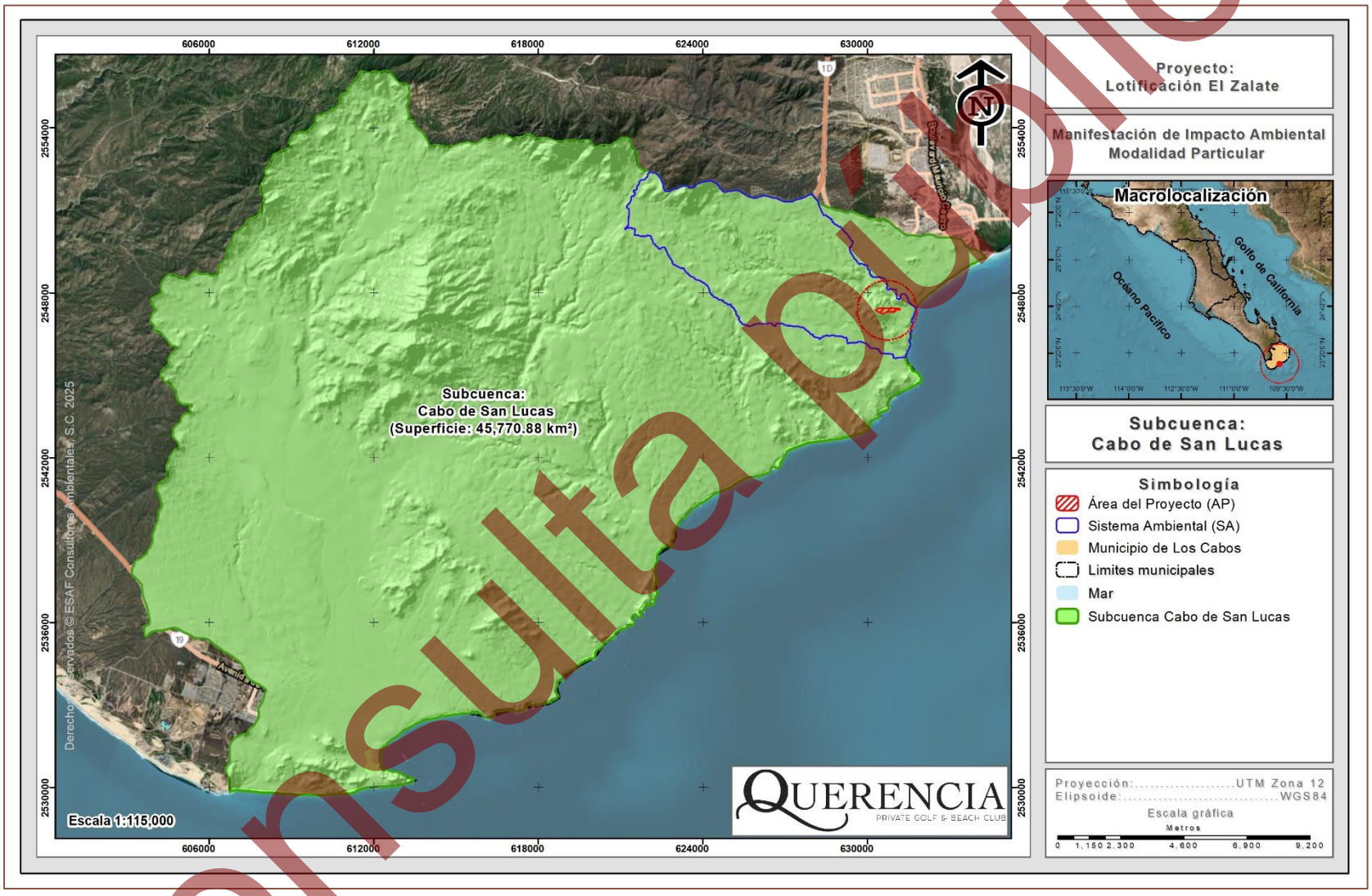


Figura IV-23. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Cabo San Lucas.

Consulta pública

Con base a la clasificación más fina a nivel SA, el proyecto queda inmerso en un SA de 3,644.015 ha. En dicho SA se reporta la presencia de un gran número de afluentes del tipo intermitente, los cuales solo fluyen con continuidad a causa de eventos extraordinarios y/o temporadas de lluvias.

La escasa precipitación y su naturaleza torrencial, son características determinantes para que no haya suficiente agua para alimentar corrientes permanentes, ya que los escurrimientos que se generan son de régimen efímero que sólo llevan agua cuando se presenta una lluvia de considerable magnitud e inmediatamente después de ésta. En este sentido, específicamente en el área donde se pretende desarrollar el proyecto no se tiene la presencia de escurrimientos, ya que los más cercanos se localizan a 87.50 m y a 44.19, tal y como se muestra en las siguientes figuras.

Consulta pública

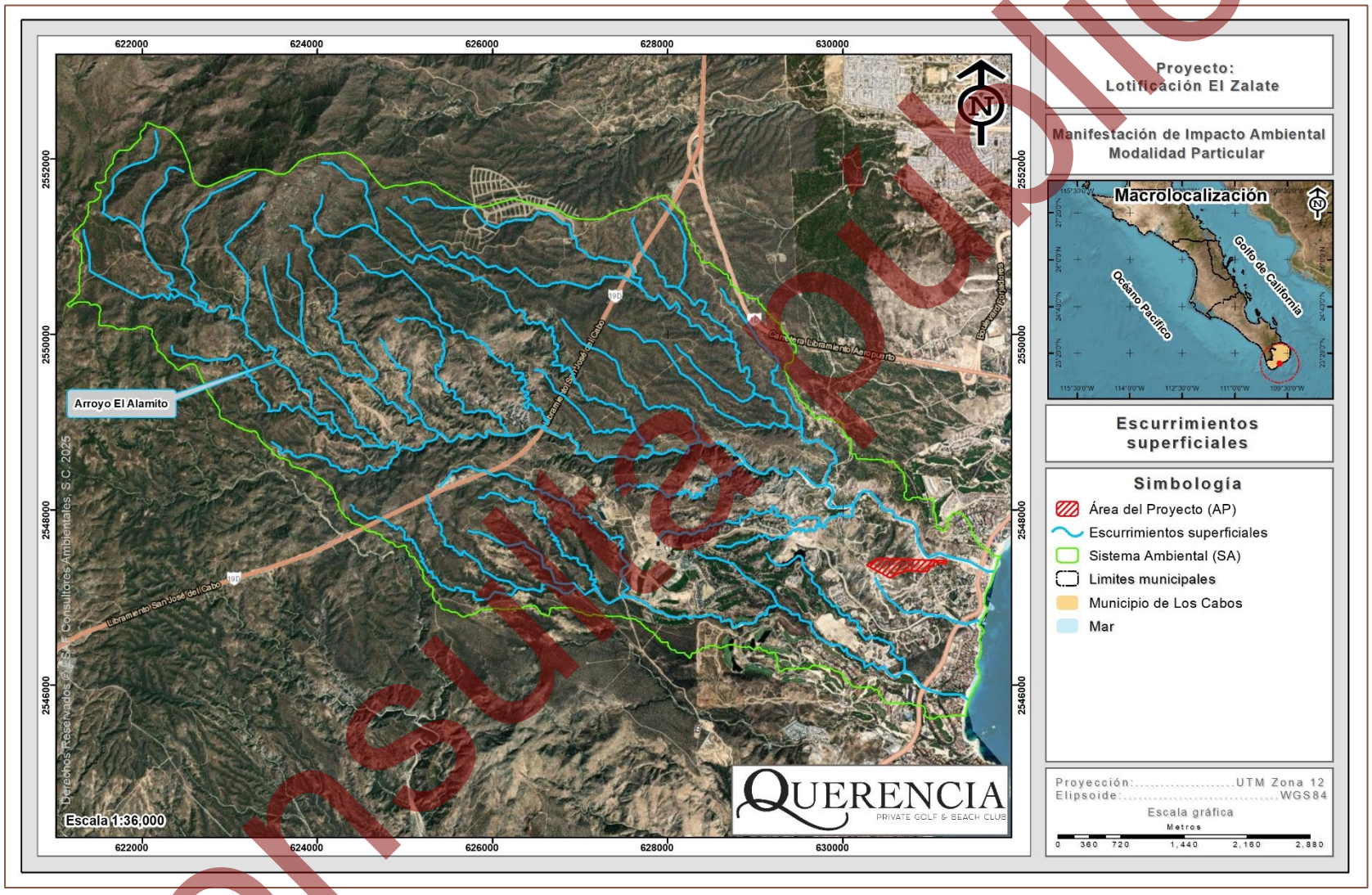


Figura IV-24. Ubicación de los escurrimientos superficiales en el SA definido para el proyecto.

Consulta pública

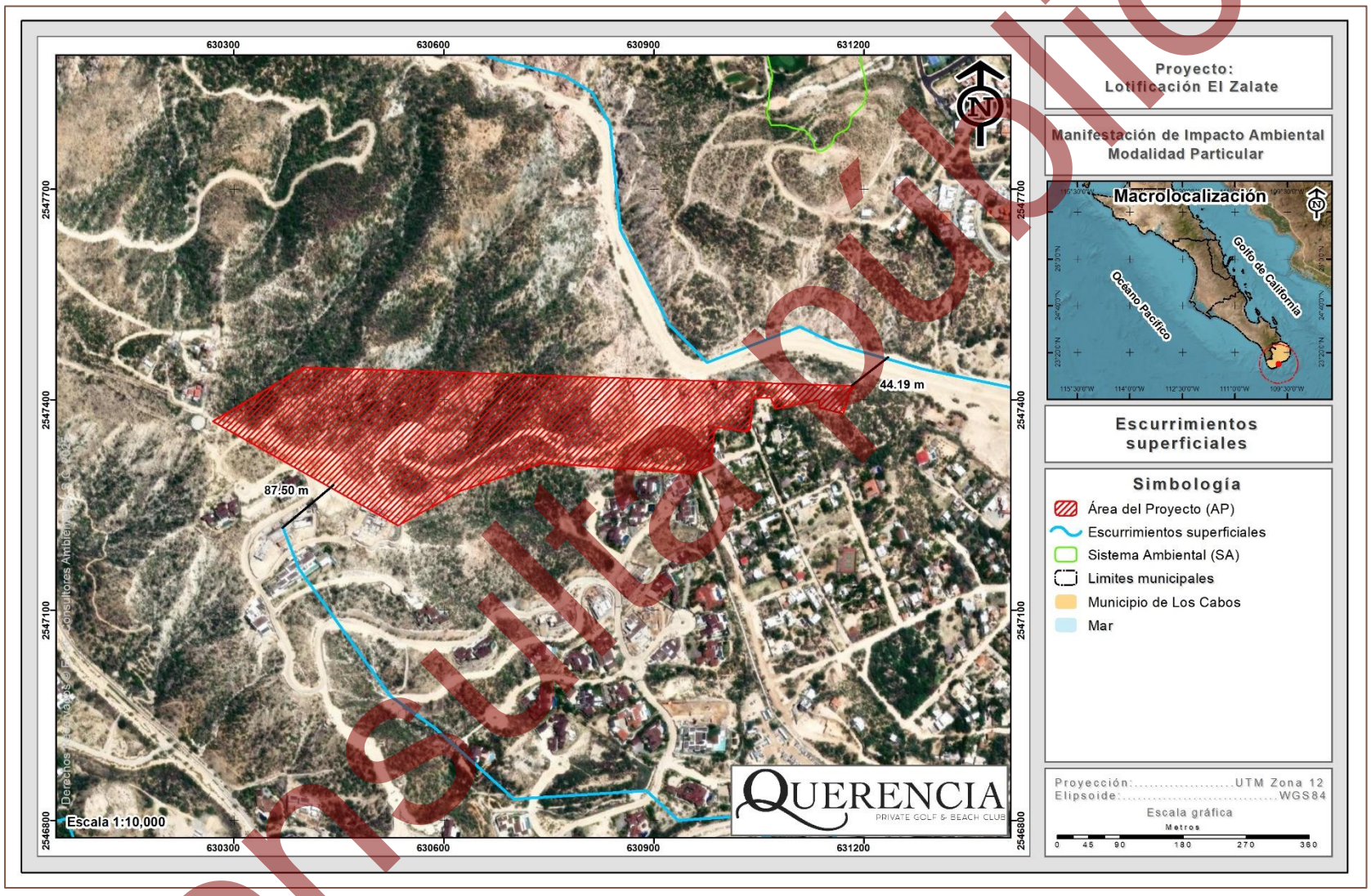


Figura IV-25. Ubicación del proyecto con respecto a los escurrimientos superficiales cercanos.

Consulta pública

IV.2.1.6.3. 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 (B.C.S.), el agua se obtiene principalmente de fuentes subterráneas. La suma del agua subterránea concesionada en B.C.S. coincide con la suma del agua que se recarga anualmente lo que indica que ya no existe disponibilidad de agua subterránea, ya que de acuerdo a CONAGUA (2018) 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.

En México se ha subdividido en 653 acuíferos, donde dentro del estado de Baja California Sur se encuentran inmersos 39 de ellos. De acuerdo a la última actualización sobre la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en el Diario Oficial de la Federación el 09 de noviembre del año 2023, se indica que 22 de los acuíferos que se ubican en el estado se encuentran sobreexplotados.

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

Consulta pública

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 km^2 (INEGI, 1995).

Los materiales que constituyen a esta zona 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).

De acuerdo al a identificación de los acuíferos que se distribuyen en el estado, para el caso del estudio, el SA se encuentra inmerso en el acuífero **Cabo San Lucas** (0317), el cual se describe a continuación y se muestra en la Figura IV-26.

- **Acuífero Cabo San Lucas (0317)**

Ubicado en la porción sur del estado de Baja California Sur y tiene como limitaciones al norte con los acuíferos San José del Cabo y Migriño y al este, sur u oeste con el Océano Pacífico. Geopolíticamente se encuentra ubicado en su totalidad en el municipio de Los Cabos, abarcando una superficie de 515 km^2.

El 09 de noviembre de 2023 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

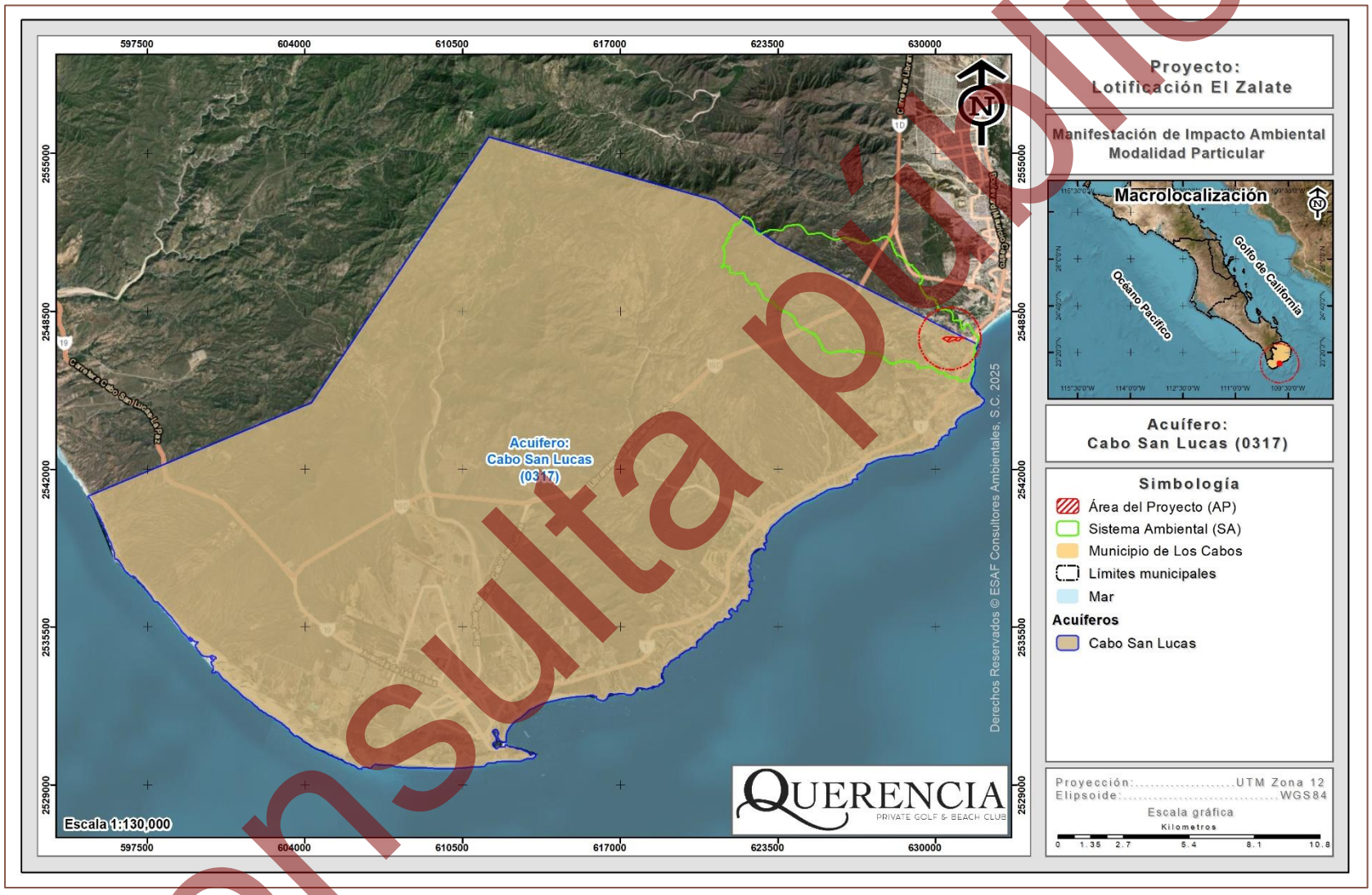


Figura IV-26. Ubicación del proyecto con respecto al Acuífero Cabo San Lucas (0317).

Consulta pública

IV.2.2. Medio Biótico

IV.2.2.1. Flora silvestre

IV.2.2.1.1. Tipos de vegetación a nivel SA

IV.2.2.1.1.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación

Para la determinación de los diferentes Usos de Suelo y/o Vegetación que se desarrollan al interior del SA definido para el proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

1. ***Revisión de información a nivel SA.*** Teniendo como base el uso de suelo y/o vegetación, obtenido de la clasificación del Conjunto de datos vectoriales Nacional, Serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021) y el SA, mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica (SIG); se realizó una clasificación del uso de suelo y/o vegetación a nivel SA.

2. ***Recorridos de campo.*** Una vez obtenida la clasificación del uso de suelo y/o vegetación, utilizando equipo GPS Garmin Etrex 30, se realizaron recorridos al interior del SA definido para el proyecto 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.

Consulta pública

IV.2.2.1.1.2. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel SA

Como resultado de la clasificación del Uso de Suelo y/o Vegetación de INEGI, a la par de un análisis más detallado de reclasificación de la superficie, se obtuvieron cinco usos de suelo y/o vegetación, los cuales corresponden a **Selva baja caducifolia** (SBC), **Matorral sarcocaule** (MSC), **Pastizal cultivado** (PC), **Asentamientos humanos** (AH) y **Sin vegetación aparente** (DV), tal y como se muestra en la siguiente tabla, al igual que su distribución en el SA por medio de la Figura IV-27.

Tabla IV-11. Usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en el SA donde se ubica el proyecto.

No.	Clave	Uso de Suelo Yo Vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	SBC	Selva baja caducifolia	26,000,641.09	2,600.064	71.35
2	MSC	Matorral sarcocaule	4,726,383.74	472.638	12.97
3	PC	Pastizal cultivado	3,097,328.45	309.733	8.50
4	AH	Asentamientos humanos	1,429,307.22	142.931	3.92
5	DV	Sin vegetación aparente	1,186,491.79	118.649	3.26
5	**Totales**		**36,440,152.29**	**3,644.015**	**100.00**

Consulta pública

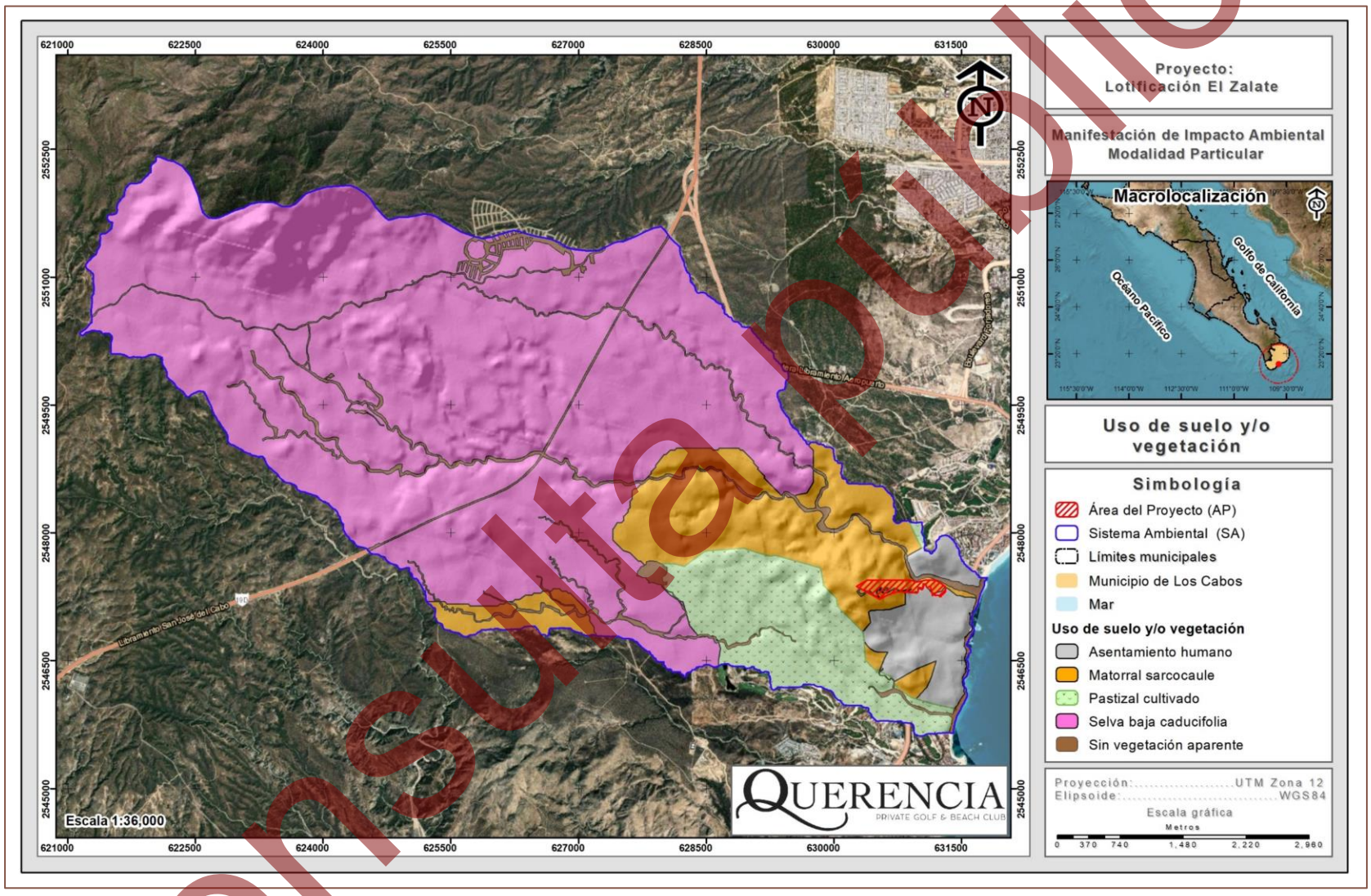


Figura IV-27. Tipos de vegetación que se reportan en el SA definido para el proyecto.

Consulta pública

Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar vegetación del Matorral sarcocaule, por lo tanto, para este uso de suelo y/o vegetación se realizó un muestreo específico, cuyos resultados se presentan a continuación.

IV.2.2.1.1.2. Metodología del muestreo de campo a nivel SA

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 y Fredericksen, 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 y Fredericksen, 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.

Consulta pública

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 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 definido para el proyecto, 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 del SA definido para el 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 a nivel SA

Los transectos de muestreo se dirigieron sobre el tipo de vegetación Matorral sarcocaule, ya que este será el tipo de vegetación que se verá afectado por actividades de remoción de vegetación, 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 que se requiere para remoción de vegetación y de esta manera determinar que la diversidad de flora en el SA se mantenga.

Consulta pública

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 12Q de cada uno de los transectos de muestreo levantados en el Matorral sarcocaule que se desarrolla al interior del SA, mientras que en la Figura IV-28 se presenta su ubicación geográfica.

Tabla IV-12. Coordenadas UTM de los transectos de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA definido para el proyecto.

Cuadro de construcción de los transectos de muestreo en el SA		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Transecto 1		
1	629961.9996	2548929.2064
2	629958.8524	2548925.3211
3	629939.4264	2548941.0574
4	629942.5736	2548944.9426
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 2		
1	630045.9131	2548762.7091
2	630043.0453	2548758.6132
3	630022.5661	2548772.9521
4	630025.4339	2548777.0479
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 3		
1	630140.3917	2548526.6043
2	630137.6917	2548522.3960
3	630116.6500	2548535.8958
4	630119.3500	2548540.1042
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 4		
1	630301.7683	2548515.8604
2	630298.5571	2548512.0278
3	630279.3944	2548528.0837
4	630282.6056	2548531.9163
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 5		
1	630585.7612	2548477.4840
2	630582.2974	2548473.8781
3	630564.2681	2548491.1971
4	630567.7319	2548494.8029
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 6		

Cuadro de construcción de los transectos de muestreo en el SA		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	630138.5000	2548407.0000
2	630135.5000	2548403.0000
3	630115.5000	2548418.0000
4	630118.5000	2548422.0000
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 7		
1	630245.5499	2548444.5449
2	630242.2806	2548440.7618
3	630223.3653	2548457.1085
4	630226.6347	2548460.8915
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 8		
1	630358.3088	2548401.4428
2	630355.5785	2548397.2541
3	630334.6348	2548410.9056
4	630337.3652	2548415.0944
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 9		
1	630452.7827	2548434.5114
2	630449.3239	2548430.9008
3	630431.2706	2548448.1947
4	630434.7294	2548451.8053
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 10		
1	630592.2516	2548371.1299
2	630588.9060	2548367.4141
3	630570.3272	2548384.1421
4	630573.6728	2548387.8579
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 11		
1	630616.9944	2548276.1984

Consulta pública

Cuadro de construcción de los transectos de muestreo en el SA		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
2	630613.8457	2548272.3144
3	630594.4256	2548288.0580
4	630597.5744	2548291.9420
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 12		
1	630606.8587	2548172.6090
2	630603.4177	2548168.9814
3	630585.2795	2548186.1862
4	630588.7205	2548189.8138
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 13		
1	630665.2719	2548073.8803
2	630661.6983	2548070.3833
3	630644.2132	2548088.2515
4	630647.7868	2548091.7485
Superficie: 125.00 m²		

Consulta pública

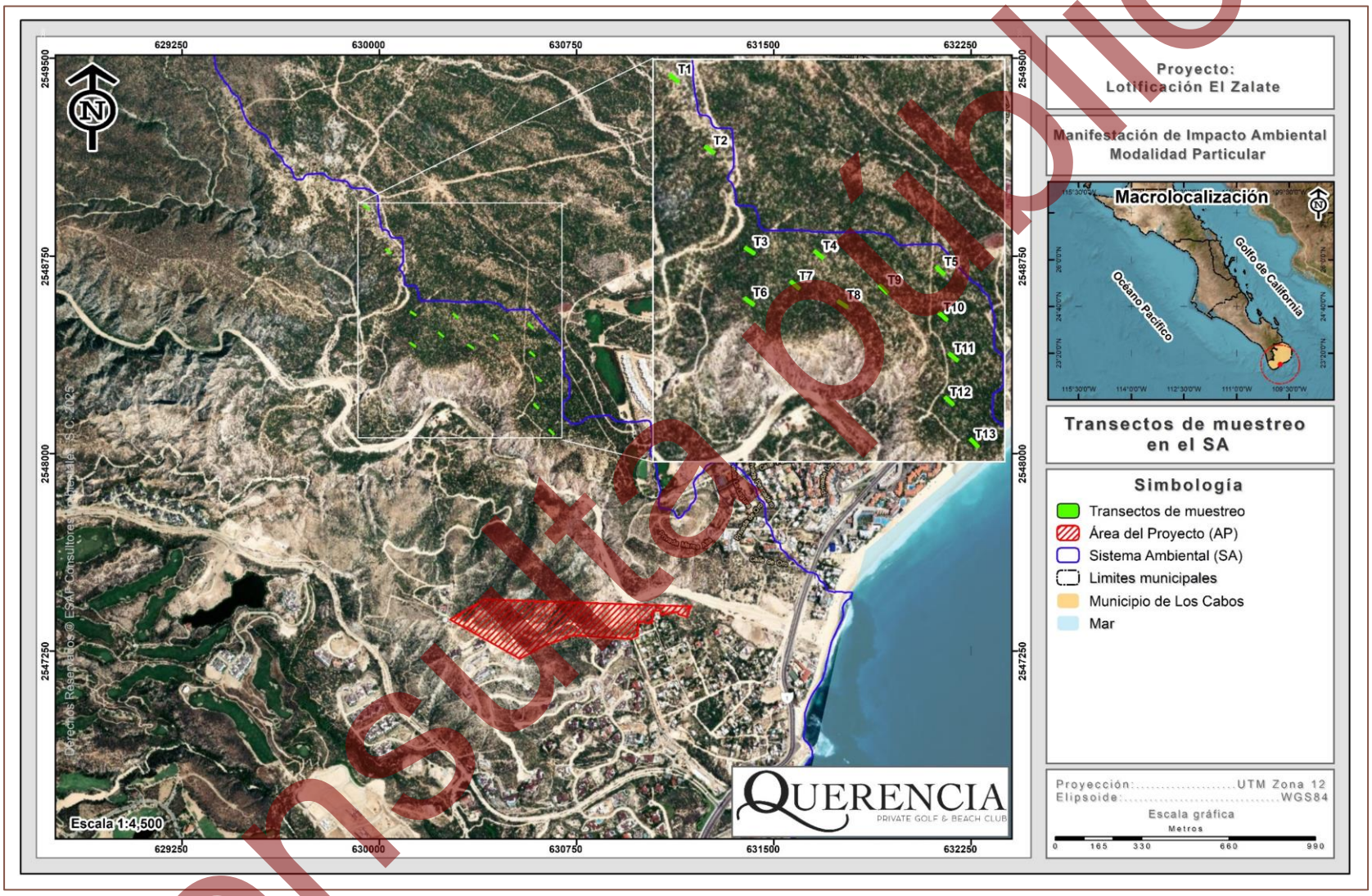


Figura IV-28. Transectos de muestreo al interior del SA definido para el proyecto.

Consulta pública

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 1:250,000, Serie VII elaborada por el INEGI (2021) y una reclasificación. 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.

Tomando en cuenta que el tipo de vegetación a afectar con las actividades de remoción propuesto corresponde a Matorral sarcocaule, sobre este tipo de vegetación se realizó la distribución de los transectos de muestreo en el SA, esto se realizó con el apoyo de un Sistema de Información Geográfica (SIG), a través del programa ArcMap 10.6, donde se realizó la sobreposición del Uso de suelo y/o vegetación con el polígono delimitado como SA, posteriormente de manera aleatoria se ubicaron los transectos de muestreo; posteriormente se obtuvieron las coordenadas UTM de cada uno de estos transectos; finalmente estas coordenadas fueron exportadas a un equipo GPS Garmin GPSMAP 64s, para así poder ubicar en campo cada uno de los sitios marcados.

→ ***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

Consulta pública

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:

- Transectos de 125.00 m^2 para el muestreo de las especies de Matorral sarcocaule de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas.
- Transectos de 1.00 m^2 para el muestreo de la vegetación herbácea.

→ ***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 de la Vega, 1994).

En la Tabla IV-13 se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal en el Matorral sarcocaule que se desarrolla al interior del SA definido para el proyecto.

Como se puede apreciar la intensidad de muestreo que se utilizó se encuentra dentro de los valores utilizados en los inventarios forestales, siendo de esta manera y considerando 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 no se pone en riesgo la diversidad florística presente en el AP, por lo tanto, se consideró este muestreo forestal como suficiente.

Consulta pública

Tabla IV-13. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA definido para el proyecto.

No.	Clave	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Número de sitios muestreados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	MSC	Matorral sarcocaule	4,726,383.74	472.638	13	0.163	0.03
1	**Total**		**4,726,383.74**	**472.638**	**13**	**0.163**	**0.03**

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 5 días; en cada día de muestreo se empelaron 8 horas, realizando la multiplicación de los 5 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de muestreo de 40 horas.

En el Anexo digital B, en formato Excel, se presenta la base de datos de flora silvestre con la información recabada en campo para cada uno de los 13 transectos 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 consistió en determinar la ubicación geográfica de cada transecto de muestreo de tal forma que se pueda regresar a este en ocasiones subsecuentes.

La determinación de esta ubicación geográfica fué 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 registró 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 llegó hasta las coordenadas precisas del sitio a localizar.

Al ubicar el par de coordenadas del sitio en el terreno se colocó una estaca de por lo menos 50 cm de longitud por 5 cm de ancho al centro del sitio de muestreo para iniciar

Consulta pública

con el registro de la información en el informe correspondiente al tipo de vegetación a trabajarse.

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 oeste. Se midieron y anotaron en los formatos diseñados para la vegetación, los datos requeridos. Finalmente, se procedió a ubicar y capturar los datos de campo de los sitios.

IV.2.2.1.1.3. 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 sitios de muestreo levantados en el SA, se obtenga una muestra aceptable de las especies de flora silvestre que se desarrollan en el Matorral sarcocaule, 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 sarcocaule, 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:

Consulta pública

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).

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

Donde:

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 sarcocaule

Por otro lado, mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que para la vegetación de Matorral sarcocaule se obtiene un índice de completitud del 100.00% para los estratos arbóreo y herbáceo, de 98.04% para el estrato arbustivo y de 98.18% para las plantas crasas. Lo anterior significa que con los transectos de muestreo levantados en campo son suficientes para determinar que se ha completado al menos el 98.14% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocaule que se desarrolla al interior del SA, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-14. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos de Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	7	0	1	7.00	**100.00**	7	0	2	7.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	24	1	3	24.17	**99.31**	24	4	10	24.80	**96.77**	**98.04**
Crasas	9	1	3	9.17	**98.18**	9	1	3	9.17	**98.18**	**98.18**
Herbáceas	4	0	1	4.00	**100.00**	4	0	1	4.00	**100.00**	**100.00**

Consulta pública

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

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).

Consulta pública

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 la vegetación de Matorral sarcocaule 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 sarcocaule que se desarrolla en el SA y que se verá afectado por la remoción de vegetación en el AP.

Matorral sarcocaule

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 13 sitios de muestreo en este estrato 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 puede apreciar en la siguiente figura, con el levantamiento del primer transecto de muestreo se obtuvo una riqueza de 4 especies, para el segundo transecto se obtuvo una riqueza de 6 especies, las cuales, se mantuvieron hasta el octavo transecto, donde, la riqueza aumentó a 7 especies, siendo este número hasta el 13 y último transecto, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 13 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es muy baja.

Consulta pública

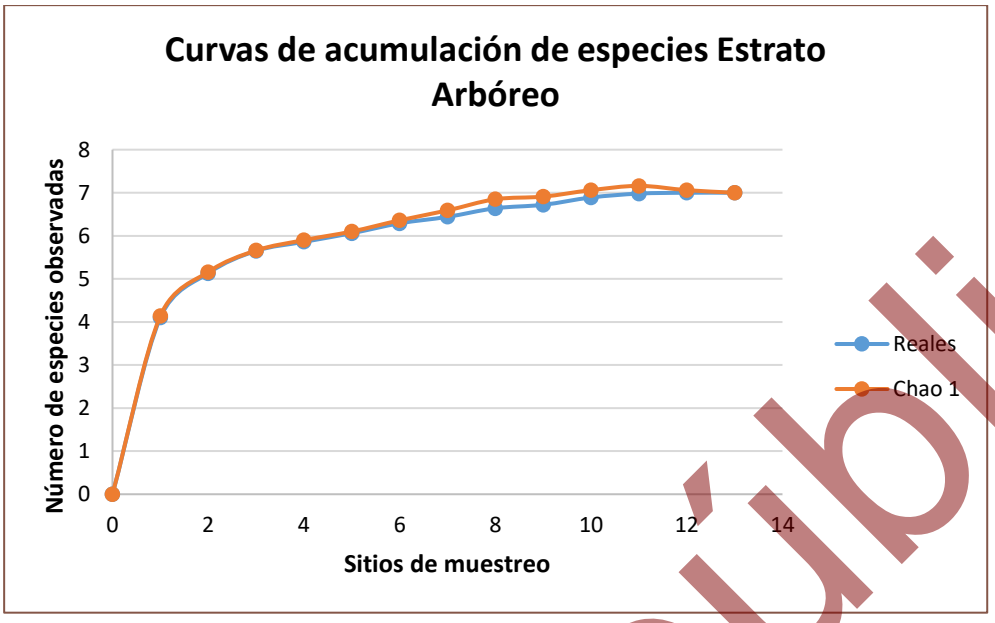


Figura IV-29. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo a nivel SA.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 13 transectos de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 24 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 24 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica y que la cantidad de especies que no se llegaron a considerar es realmente muy baja debido al porcentaje de confiabilidad obtenido.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer transecto de muestreo se obtuvo una riqueza de 7 especies, esta riqueza aumentó a 11 especies para el segundo transecto, posteriormente en el tercer transecto se obtuvo una riqueza de 14 especies, la cual, aumentó a 16 especies para el cuarto transecto de muestreo, aumentando nuevamente a 18 especies para el quinto transecto de muestreo, para el sexto transecto de muestreo la riqueza aumentó a 19 especies, las cuales, aumentaron a 20 especies para el séptimo transecto de muestreo, aumentando a 21 especies para el octavo transecto de muestreo, ocurriendo otro aumento a 22 especies para el noveno transecto, mintiéndose hasta el onceavo transecto, donde la riqueza sube a 23

Consulta pública

especies, y aumentando por última vez en el doceavo transecto, donde se mantiene en 24 especies hasta el treceavo y último transecto de muestreo, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica y que la cantidad de especies que no se llegaron a considerar es realmente muy baja debido al porcentaje de confiabilidad obtenido.

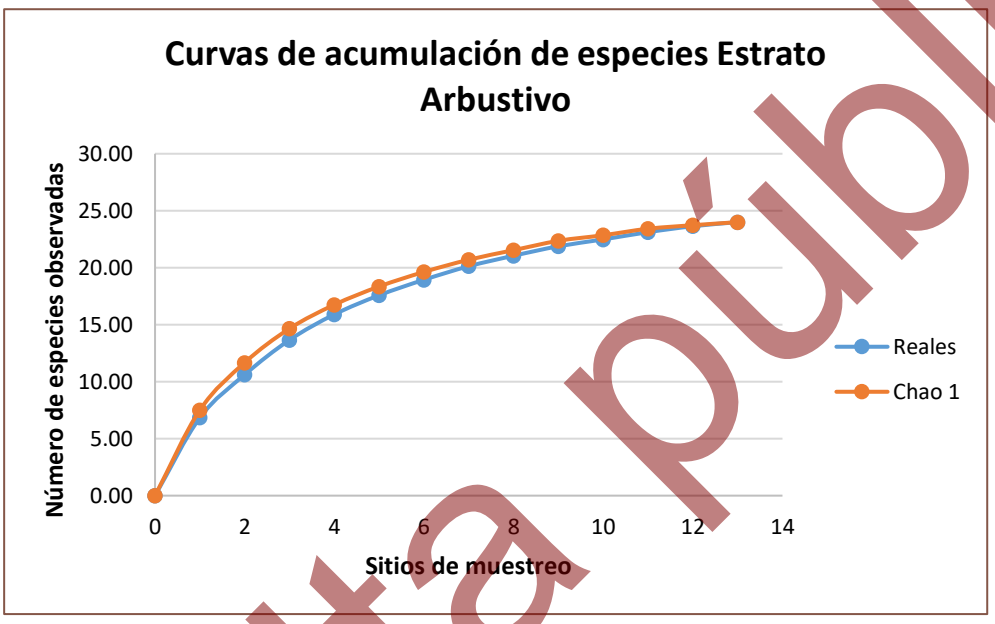


Figura IV-30. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo a nivel SA.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 13 transectos de muestreo para las plantas crasas se obtuvo una riqueza de 9 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 9 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se muestra en la siguiente figura, en el primer transecto de muestreo la riqueza obtenida fue de 3 especies, misma que, aumentó a 4 especies para el segundo transecto de muestreo, dicha riqueza aumentó a 6 especies para el tercer transecto de muestreo, número que se mantuvo hasta el quinto transecto, donde, la riqueza aumentó a 7 especies, manteniendo ese número hasta el séptimo transecto, donde la

Consulta pública

riqueza aumentó a 8 especies, y manteniéndose en ese número hasta el decimo transecto donde aumentó a 9 especies, las cuales, se mantuvieron hasta el treceavo y último transecto de muestreo, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica y que la cantidad de especies que no se llegaron a considerar es realmente muy baja debido al porcentaje de confiabilidad obtenido.

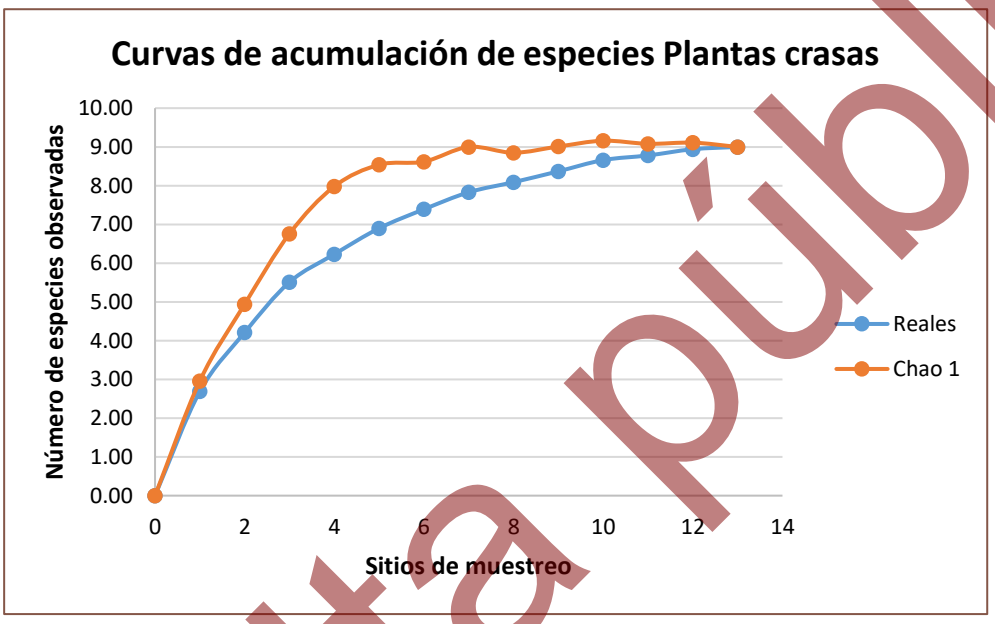


Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas a nivel SA.

Estrato herbáceo

Derivado del levantamiento de información en los 13 transectos de muestreo para el estrato herbáceo 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 muestra en la siguiente figura, en el primer transecto se obtuvo una riqueza de una especie, la cual, aumentó a 2 especies en el segundo transecto de muestreo, para el tercer transecto la riqueza aumentó a 3 especies, manteniéndose así hasta el sexto transecto, donde, la riqueza aumentó a 4 especies, las cuales, se mantuvieron hasta el treceavo y último transecto de muestreo, por lo que, se estimó que con el

Consulta pública

levantamiento de los 13 transectos 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.

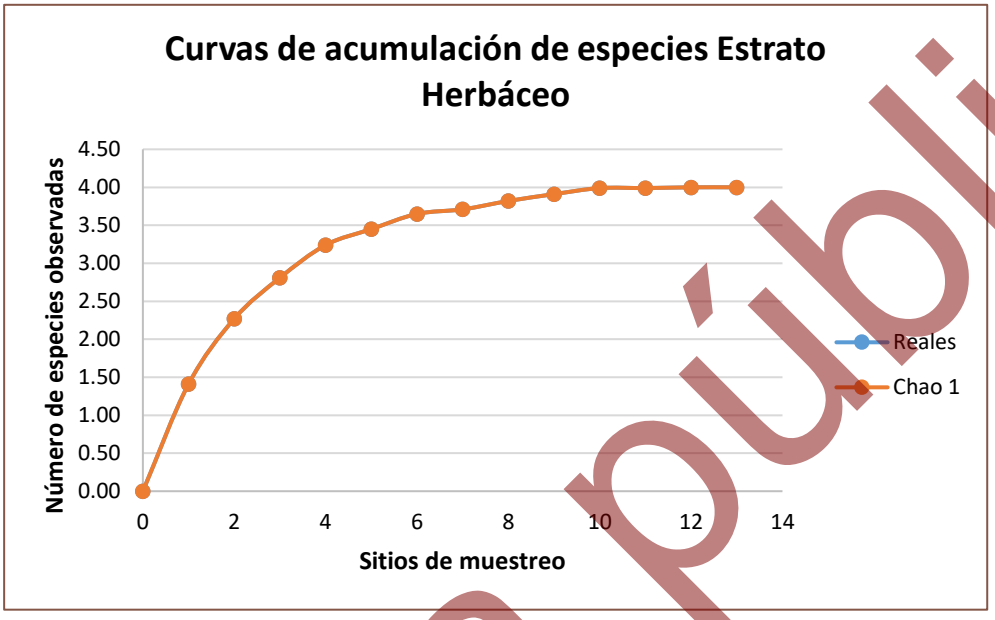


Figura IV-32. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas a nivel SA.

Conclusiones para Matorral sarcocaule:

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 sarcocaule, los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 7 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 7 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 13 transectos 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.

Consulta pública

ii. Para el **estrato arbustivo** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 24 especies mediante el levantamiento de los transectos de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 24 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 13 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es baja.

iii. Para el caso de las **plantas crasas** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 9 especies mediante el levantamiento de transectos de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 9 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 13 transectos 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.

iv. Finalmente, para el caso del **estrato herbáceo** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 4 especies mediante el levantamiento de transectos de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 4 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 13 transectos 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 13 transectos de muestreo en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA se tiene una muestra representativa de esta vegetación que puede ser comparable con esta misma asociación en la superficie del proyecto, por lo tanto, no se considera

Consulta pública

necesario el levantamiento de más transectos de muestreo en dicha asociación de vegetación del SA.

IV.2.2.1.1.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar la asociación identificada se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos:

Tabla IV-15. Parámetros ecológicos 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).	$SChao1= Sobs+ \frac{n_1^2}{2n_2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo. n_2: Especies que registraron 2 individuos.
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).	$SChao2= Sobs+ \frac{n_1^2}{2n_2}$ 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.
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	Aplicación del programa estadístico EstimateS 9.1.0.

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada.	
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 de la cobertura forestal.	CSD=Cobertura por especie / ∑ de la cobertura 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 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
Índice de Pielou (J´)	Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).	J´=H´/H´ max. Donde H´ max = ln (S) y H´ es el índice de Shannon-Wiener y S es el número total de especies presentes. J´=H'/ln(S).

IV.2.2.1.1.5. 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 un orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Selva baja caducifolia – SBC

En Baja California Sur, esta asociación ocupa la superficie desde la base de las serranías, hasta los 900 o 1,000 m de elevación. Esta comunidad determina la presencia del elemento tropical en la península de Baja California. Alcanza su mejor expresión en las laderas de los cañones de la serranía en la cota altitudinal citada. La comunidad es francamente termófila, pues a diferencia de las otras comunidades citadas no se registran heladas durante el invierno. La vegetación consiste de 3

Consulta pública

estratos, los dos primeros, arbóreo y arbustivo son deciduos durante la temporada de sequía (noviembre-diciembre y marzo-julio), el tercero, estrato rasante, se compone por especies anuales o de herbáceas perennes (CIBNOR, 1994).

En Baja California Sur, la Selva baja caducifolia (SBC), comparada con otras comunidades similares, presenta una composición florística relativamente pobre, con una gran influencia de especies propias del matorral, principalmente de cactáceas. De los resultados sobre el análisis estructural de esta comunidad, Arriaga y León (1989) y Breceda (1994), destacan que en esta comunidad se presenta una elevada abundancia de arbustos con el 60% del total de los individuos, siguiendo en importancia, por su abundancia, los árboles y las suculentas, las hierbas perennes y las trepadoras, estas últimas tienen un menor porcentaje en la abundancia total de esta comunidad.

Dentro del SA este tipo de vegetación se distribuye en una superficie de 2,600.064 ha, que corresponden al 71.35% de la superficie total, siendo el Uso de suelo y/o vegetación con mayor distribución.

Matorral sarcocaule

Tipo de vegetación caracterizada 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 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 es de 22-24 °C y las temperaturas mínimas de 12-15 °C, este tipo de matorral en la costa del pacífico mexicano se encuentra comprendido entre los 0–500 metros de altitud (INEGI, 2014).

Consulta pública

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).

Conforme a la información del inventario forestal realizado al interior de este matorral se desarrollan las siguientes especies: en el estrato arbóreo se encuentran *Jatropha cinerea*, *Bursera microphylla*, *Colubrina glabra*, *Bursera hindsiana, Lysiloma candida, Bursera odorata*, *Plumeria rubra*, etc.; en el estrato arbustivo se encuentran las especies *Mimosa xantii, Indigofera nelsonii*, *Turnera diffusa*, *Euphorbia californica*, *Solanum hindsianum*, *Viguieria deltoidea, Karwinskia humboldtiana*, *Acacia goldmanii*, *Bourreria sonorae*, etc. ; en el estrato de plantas crasas se encuentran las especies *Cylindropuntia cholla, Cochemia poselgeri, Stenocereus thurberi, Ferocactus peninsulae, Stenocereus gummosus*, etc.; finalmente en el estrato herbáceo se registraron las siguientes especies *Melochia tomentosa*, *Justicia californica*, *Ruellia californica*, *Hyptis laniflora*, *Antigonon leptopus* y *Bebbia juncea*; y finalmente en el estrato herbáceo se registraron las siguientes especies *Bouteloua barbata*, *Eucnide aurea* y *Euphorbia leucophylla*.

Al interior del SA donde se inserta el proyecto este tipo de vegetación se distribuye en una superficie de 472.638 ha, que corresponde al 12.97% de la superficie total del SA, además de ser, el Uso de suelo y/o vegetación que se distribuye al interior del AP.

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en el Matorral sarcocaule se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

- Estrato superior. Especies arbóreas, arbustivas o herbáceas con alturas iguales o mayores a 1.5 m.

- Estrato medio. Especies arbóreas, arbustivas o herbáceas con alturas iguales o mayores a 1.0 m y menores a 1.5 m.

Consulta pública

- Estrato inferior. Especies arbóreas, arbustivas o herbáceas con altura menor a 1.0 m.

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 de los transectos de muestreo levantados en campo, en esta asociación se identificó la presencia de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, además de plantas crasas, obteniendo así, una riqueza de 44 especies pertenecientes a 17 familias diferentes, donde, la familia Fabaceae es la mejor representada con 11 especies (25.00% de la riqueza total), a esta le sigue la familia Cactaceae con 9 especies (20.45% de la riqueza total), posteriormente le sigue la familia Euphorbiaceae con 4 especies (9.09% de la riqueza total), a esta le siguen las familias Burseraceae y Poaceae con 3 especies cada una (6.82% de la riqueza total, respectivamente), a estas le siguen también las familias Malvaceae y Rhamnaceae, las cuales, presentan cada una 2 especies (4.55% de la riqueza total, respectivamente), y finalmente, para las diez familias restantes, cada una presenta solamente una especie (2.27% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestraen la siguiente tabla.

Tabla IV-16. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Tabachin	*Coursetia glandulosa*	Fabaceae	
2	Celosa	*Mimosa tricephala*	Fabaceae	
3	Dai	*Acaciella goldmanii*	Fabaceae	
4	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	Fabaceae	
5	Palmeri	*Tephrosia palmeri*	Fabaceae	
6	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	25.00
7	Palo estaca	*Erythrostemon pannosus*	Fabaceae	
8	Palo fierro ejotón	*Ebenopsis confinis*	Fabaceae	
9	Palo verde	*Parkinsonia florida*	Fabaceae	
10	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	Fabaceae	
11	Vinorama	*Vachellia farnesiana*	Fabaceae	

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
12	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	20.45
13	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	
14	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	
15	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	
16	Nopal	*Opuntia bravoana*	Cactaceae	
17	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	
18	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	
19	Viejito	*Cochemiea armillata*	Cactaceae	
20	Viejito rosa	*Cochemiea schumannii*	Cactaceae	
21	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	Euphorbiaceae	9.09
22	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae	
23	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	
24	Pimientilla	*Adelia virgata*	Euphorbiaceae	
25	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	6.82
26	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae	
27	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	
28	Pasto banderilla	*Bouteloua curtipendula*	Poaceae	6.82
29	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	Poaceae	
30	Pasto salado	*Jouvea pilosa*	Poaceae	
31	Algodón	*Gossypium davidsonii*	Malvaceae	4.55
32	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	Malvaceae	
33	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	Rhamnaceae	4.55
34	Palo colorado	*Colubrina viridis*	Rhamnaceae	
35	Rama parda	*Ruellia californica*	Acanthaceae	2.27
36	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	2.27
37	Aldama	*Aldama brandegeei*	Asteraceae	2.27
38	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	Boraginaceae	2.27
39	Duraznillo	*Diospyros intricata*	Ebenaceae	2.27
40	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	2.27
41	Mezquitillo	*Krameria erecta*	Krameriaceae	2.27
42	Amargoso	*Castela peninsularis*	Simaroubaceae	2.27
43	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	2.27
44	Damiana	*Turnera diffusa*	Turneraceae	2.27
44	**Total**			**100.00**

En las siguientes fotografias se muestran algunas especies registradas en el Sistema Ambiental (SA).

Consulta pública



Fotografía 1. Ejemplar de *Bursera microphylla* (Torote colorado).



Fotografía 2. Ejemplar de *Fouquieria diguetii* (Palo adán).



Fotografía 3. Ejemplar de *Cylindropuntia cholla* (Choya).



Fotografía 4. Ejemplar de *Ferocactus townsendianus* (Biznaga).

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

- *NOM-059-SEMARNAT-2010*

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en el Matorral sarcocaule 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 44 especies registradas, solamente cuatro de ellas se encuentran en dicha NOM, las cuales corresponden a

Consulta pública

Ferocactus townsendianus (Biznaga), *Lophocereus schottii* (Garambullo), *Opuntia bravoana* (Nopal) y *Gossypium davidsonii* (Algodón), donde, la primera se enlista en la categoría de Amenazadas (A), mientras que, las otras tres se enlistan en la categoría de Protección especial (Pr), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-17. Especies del Matorral sarcocaule enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	A
2	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Pr
3	Nopal	*Opuntia bravoana*	Cactaceae	Pr
4	Algodón	*Gossypium davidsonii*	Malvaceae	Pr

- *Lista roja de especies amenazadas (UICN)*

Como complemento a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con el fin de conocer el estado de conservación de las especies de flora, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)* en su última actualización (2025) 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 44 especies registradas en el SA, **21** de ellas se encuentran **bajo** la categoría de **Preocupación menor** (**LC**), **20 en** la categoría de **No evaluadas** (**NE**), **2 en** la categoría de **Vulnerables** (**VU**) y **una** solamente **en** la categoría de **Casi amenazada** (**NT**), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-18. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	UICN
Estrato arbóreo			
1	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	LC
2	Torote colorado	*Bursera microphylla*	LC
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	LC
4	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	LC
5	Lomboy	*Jatropha cinerea*	LC
6	Palo verde	*Parkinsonia florida*	LC
7	Copal	*Bursera hindsiana*	LC
Estrato arbustivo			
1	Duraznillo	*Diospyros intricata*	NT
2	Palo fierro ejotón	*Ebenopsis confinis*	LC
3	Pimientilla	*Adelia virgata*	NE
4	Palo colorado	*Colubrina viridis*	LC
5	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	LC
6	Palo estaca	*Erythrostemon pannosus*	NE
7	Amargoso	*Castela peninsularis*	NE
8	Vinorama	*Vachellia farnesiana*	LC
9	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	VU
10	Celosa	*Mimosa tricephala*	NE
11	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	LC
12	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	NE
13	Dai	*Acaciella goldmanii*	LC
14	Tabachin	*Coursetia glandulosa*	LC
15	Mariola	*Solanum hindsianum*	NE
16	Liga	*Euphorbia californica*	NE
17	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	NE
18	Palmeri	*Tephrosia palmeri*	NE
19	Algodón	*Gossypium davidsonii*	VU
20	Rama parda	*Ruellia californica*	NE
21	Mezquitillo	*Krameria erecta*	NE
22	Damiana	*Turnera diffusa*	NE
23	Aldama	*Aldama brandegeei*	NE
24	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	LC
Plantas crasas			
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	LC
2	Garambullo	*Lophocereus schottii*	NE
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	LC
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*	LC
5	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	LC
6	Nopal	*Opuntia bravoana*	LC

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	UICN
7	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	LC
8	Viejito rosa	*Cochemiea schumannii*	NE
9	Viejito	*Cochemiea armillata*	NE
Estrato herbáceo			
1	Pasto salado	*Jouvea pilosa*	NE
2	Pasto banderilla	*Bouteloua curtipendula*	NE
3	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	NE
4	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	NE

Densidad estimada tipo y relativa

Estrato arbóreo

En lo que se refiere a densidad estimada tipo y relativa; para el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 2,055 ind/ha, donde la especie *Jatropha cinerea* es la más abundante con 1,052 ind/ha (densidad relativa – Dr de 51.20%), mientras que, la especie de menor abundancia corresponde a *Bursera fagaroides* con 12 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.60%).

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 3,169 ind/ha, donde, la especie más abundante corresponde a *Ruellia californica* con 874 ind/ha (densidad relativa – Dr de 27.57%), mientras que, la especie de menor abundancia corresponde a *Vachellia farnesiana* con 6 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.19%).

Plantas crasas

Para las plantas crasas se obtuvo una densidad estimada tipo de 357 ind/ha, siendo *Pachycereus pringlei* la especie más abundante con 148 ind/ha (densidad relativa – Dr de 41.38%), mientras que, la especie de menor abundancia corresponde a *Opuntia bravoana* con 6 ind/ha (densidad relativa – Dr de 1.72%).

Consulta pública

Estrato herbáceo

Finalmente, para el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 53,077 ind/ha, siendo la especie más abundante *Euphorbia leucophylla* con 30,769 ind/ha (densidad relativa – Dr de 57.97%), mientras que, la especie con menor abundancia corresponde a *Jouvea pilosa* con 1,538 ind/ha (densidad relativa – Dr de 2.90%).

Los resultados completos para cualquiera de los estratos anteriores se muestran en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-19. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Individuos totales contabilizados (1,625 m²)	Densidad estimada (ind/ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo																			
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	6	3	9	16	15	13	15	11	8	11	12	28	24	171	1,052	51.20
2	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae		2	8	8	6	4	5	6	4	4	3	3	3	56	345	16.77
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae		3	1	10	8	2	7	2	7	3	4			47	289	14.07
4	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae		1	2	8	3	7	6	9	2		3			41	252	12.28
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	3	3	3						1			1	3	14	86	4.19
6	Palo verde	*Parkinsonia florida*	Fabaceae	1				2									3	18	0.90
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae			1		1									2	12	0.60
7	**Total**			**10**	**12**	**24**	**42**	**35**	**26**	**33**	**28**	**22**	**18**	**22**	**32**	**30**	**334**	**2,055**	**100.00**
Estrato arbustivo																			
1	Rama parda	*Ruellia californica*	Acanthaceae		12	15	14	20	7	8	16	6	20	15	1	8	142	874	27.57
2	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae		5	4	8	12	11	12	6	12	12	12			94	578	18.25
3	Algodón	*Gossypium davidsonii*	Malvaceae	2	7			6	25				6	6			52	320	10.10
4	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	Fabaceae		4						17	17		11			49	302	9.51
5	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae						15		15						30	185	5.83
6	Palo colorado	*Colubrina viridis*	Rhamnaceae			2	5		4					1	2	5	19	117	3.69
7	Damiana	*Turnera diffusa*	Turneraceae		1			6	5			6					18	111	3.50
8	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae		3	1		12	1		1						18	111	3.50
9	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	Fabaceae			3	3			3	3	2	2	1			17	105	3.30
10	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	Malvaceae									12	3				15	92	2.91
11	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	Rhamnaceae			1			2		1			1	1	1	7	43	1.36
12	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	Boraginaceae							3		4					7	43	1.36
13	Dai	*Acaciella goldmanii*	Fabaceae								3	3					6	37	1.17
14	Duraznillo	*Diospyros intricata*	Ebenaceae			6											6	37	1.17
15	Mezquitillo	*Krameria erecta*	Krameriaceae						3			3					6	37	1.17
16	Aldama	*Aldama brandegeei*	Asteraceae				3			2							5	31	0.97
17	Palmeri	*Tephrosia palmeri*	Fabaceae			4			1								5	31	0.97
18	Palo estaca	*Erythrostemon pannosus*	Fabaceae						1	2		1					4	25	0.78

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Individuos totales contabilizados (1,625 m²)	Densidad estimada (ind/ha)	Densidad Relativa (%)
19	Pimientilla	*Adelia virgata*	Euphorbiaceae					2					2				4	25	0.78
20	Tabachin	*Coursetia glandulosa*	Fabaceae		1							3					4	25	0.78
21	Amargoso	*Castela peninsularis*	Simaroubaceae			2											2	12	0.39
22	Celosa	*Mimosa tricephala*	Fabaceae											2			2	12	0.39
23	Palo fierro ejotón	*Ebenopsis confinis*	Fabaceae								1			1			2	12	0.39
24	Vinorama	*Vachellia farnesiana*	Fabaceae	1													1	6	0.19
24	**Total**			**3**	**33**	**38**	**33**	**58**	**75**	**30**	**63**	**69**	**45**	**50**	**4**	**14**	**515**	**3,169**	**100.00**
Plantas crasas																			
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae		1	4	2	3		3			4	3	1	3	24	148	41.38
2	Viejito	*Cochemiea armillata*	Cactaceae				2			1	2	2		1			8	49	13.79
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae		2							2			1	2	7	43	12.07
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae			1			4		2						7	43	12.07
5	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	1										2	1	1	5	31	8.62
6	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae							1	1						2	12	3.45
7	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae						1		1						2	12	3.45
8	Viejito rosa	*Cochemiea schumannii*	Cactaceae				1					1					2	12	3.45
9	Nopal	*Opuntia bravoana*	Cactaceae					1									1	6	1.72
9	**Total**			**1**	**3**	**5**	**5**	**4**	**5**	**5**	**6**	**5**	**4**	**6**	**3**	**6**	**58**	**357**	**100.00**
Estrato herbáceo																			
1	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	Euphorbiaceae	2		3		4	4		4	4	5	3	6	5	40	30,769	57.97
2	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	Poaceae		6		5			7							18	13,846	26.09
3	Pasto banderilla	*Bouteloua curtipendula*	Poaceae		3		3			3							9	6,923	13.04
4	Pasto salado	*Jouvea pilosa*	Poaceae	1	1												2	1,538	2.90
4	**Total**			**3**	**10**	**3**	**8**	**4**	**4**	**10**	**4**	**4**	**5**	**3**	**6**	**5**	**69**	**53,077**	**100.00**

Consulta pública

Dominancia

Estrato arbóreo

En lo correspondiente a dominancia en altura; en el estrato arbóreo de las 7 especies registradas, *Lysiloma candidum* es la dominante con una altura promedio de 4.28 m, y una cobertura de 5.89 m^2, mientras que, la especie menos dominante corresponde a *Bursera hindsiana* con una altura promedio de 1.49 m y una cobertura de 0.89 m^2.

Estrato arbustivo

En referencia al estrato arbustivo, de las 24 especies registradas, la especie dominante corresponde a *Diospyros intricata* con una altura promedio de 2.35 m y una cobertura de 1.47 m^2, mientras que, la especie menos dominante corresponde a *Bourreria sonorae* con una altura promedio de 0.33 m y una cobertura de 0.02 m^2.

Plantas crasas

Para las plantas crasas, de las 9 especies registradas, la especie dominante corresponde a *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 1.78 m y una cobertura de 0.06 m^2, mientras que, las especies de menor abundancia corresponden a *Cochemiea schumannii* y *Cochemiea armillata* con una altura promedio para ambas de 0.11 m y una cobertura de 0.00 m^2 para ambas.

Estrato herbáceo

Finalmente, en el estrato herbáceo, de las 4 especies registradas, *Jouvea pilosa* es la especie dominante con una altura promedio de 0.21 m y una cobertura de 0.06 m^2, mientras que, la especie menos dominante corresponde a *Euphorbia leucophylla* con una altura promedio de 0.07 m y una cobertura de 0.01 m^2.

El resto de las especies para cada uno de los estratos se pueden ver de manera completa a través de la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-20. Altura y cobertura por especie y por estrato de cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbóreo				
1	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	4.28	5.89
2	Torote colorado	*Bursera microphylla*	2.38	1.74
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	2.08	2.29
4	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	1.98	0.57
5	Lomboy	*Jatropha cinerea*	1.75	0.73
6	Palo verde	*Parkinsonia florida*	1.60	2.20
7	Copal	*Bursera hindsiana*	1.49	0.89
Estrato arbustivo				
1	Duraznillo	*Diospyros intricata*	2.35	1.47
2	Palo fierro ejotón	*Ebenopsis confinis*	2.23	2.27
3	Pimientilla	*Adelia virgata*	2.16	1.59
4	Palo colorado	*Colubrina viridis*	2.04	1.90
5	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	2.01	1.75
6	Palo estaca	*Erythrostemon pannosus*	1.90	0.40
7	Amargoso	*Castela peninsularis*	1.83	7.07
8	Vinorama	*Vachellia farnesiana*	1.75	1.56
9	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	1.73	1.07
10	Celosa	*Mimosa tricephala*	1.70	0.79
11	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	1.52	0.08
12	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	1.49	0.36
13	Dai	*Acaciella goldmanii*	1.46	0.07
14	Tabachin	*Coursetia glandulosa*	1.36	0.07
15	Mariola	*Solanum hindsianum*	1.30	0.20
16	Liga	*Euphorbia californica*	1.03	0.18
17	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	1.00	0.20
18	Palmeri	*Tephrosia palmeri*	0.96	0.16
19	Algodón	*Gossypium davidsonii*	0.89	0.42
20	Rama parda	*Ruellia californica*	0.77	0.42
21	Mezquitillo	*Krameria erecta*	0.50	0.08
22	Damiana	*Turnera diffusa*	0.36	0.05
23	Aldama	*Aldama brandegeei*	0.35	0.03
24	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	0.33	0.02
Plantas crasas				
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	1.78	0.06
2	Garambullo	*Lophocereus schottii*	1.10	0.10
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	0.92	0.58
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*	0.91	0.47
5	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	0.51	0.16
6	Nopal	*Opuntia bravoana*	0.50	0.13

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
7	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	0.39	0.06
8	Viejito rosa	*Cochemiea schumannii*	0.11	0.00
9	Viejito	*Cochemiea armillata*	0.11	0.00
Estrato herbáceo				
1	Pasto salado	*Jouvea pilosa*	0.21	0.06
2	Pasto banderilla	*Bouteloua curtipendula*	0.14	0.03
3	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	0.11	0.01
4	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	0.07	0.01

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 sarcocaule que se desarrolla en el SA; donde se puede concluir lo siguiente.

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo de las 7 especies registradas, *Jatropha cinerea* es la que obtuvo mayor IVI con 80.36, mientras que, la especie *Bursera fagaroides* es la que obtuvo menor IVI con 8.26.

Estrato arbustivo

Para el estado arbustivo, de las 24 especies registradas, *Ruellia californica* es la que obtuvo mayor IVI con 43.27, mientras que, *Coursetia glandulosa* es la que obtuvo menor IVI con 3.39.

Plantas crasas

En el caso de las plantas crasas, de las 9 especies registradas, *Pachycereus pringlei* es la que obtuvo mayor IVI con 73.27, mientras que, *Cochemiea schumannii* es la que obtuvo menor IVI con 9.78.

Consulta pública

Estrato herbáceo

Finalmente, en el estrato herbáceo, de las 4 especies registradas, *Euphorbia leucophylla* es la que obtuvo mayor IVI con 125.72, mientras que, *Bouteloua curtipendula* es la que obtuvo menor IVI con 53.40.

El resto de las especies para cada uno de los estratos se pueden ver de manera completa a través de la siguiente tabla.

Tabla IV-21. IVI estimado por especie y por estrato del Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de Valor de Importancia
Estrato arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	51.20	5.09	24.07	80.36
2	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	4.19	41.14	11.11	56.44
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	16.77	16.02	22.22	55.00
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	14.07	12.16	18.52	44.75
5	Copal	*Bursera hindsiana*	12.28	6.25	16.67	35.19
6	Palo verde	*Parkinsonia florida*	0.90	15.39	3.70	19.99
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	0.60	3.96	3.70	8.26
7	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato arbustivo						
1	Rama parda	*Ruellia californica*	27.57	1.90	13.79	43.27
2	Amargoso	*Castela peninsularis*	0.39	31.80	1.15	33.34
3	Liga	*Euphorbia californica*	18.25	0.81	11.49	30.55
4	Palo colorado	*Colubrina viridis*	3.69	8.54	6.90	19.13
5	Algodón	*Gossypium davidsonii*	10.10	1.89	6.90	18.89
6	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	1.36	7.86	6.90	16.12
7	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	9.51	0.38	4.60	14.49
8	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	3.50	4.82	5.75	14.07
9	Palo fierro ejotón	*Ebenopsis confinis*	0.39	10.21	2.30	12.90
10	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	3.30	0.90	8.05	12.24
11	Pimientilla	*Adelia virgata*	0.78	7.17	2.30	10.25
12	Mariola	*Solanum hindsianum*	5.83	0.91	2.30	9.04

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de Valor de Importancia
13	Duraznillo	*Diospyros intricata*	1.17	6.60	1.15	8.91
14	Vinorama	*Vachellia farnesiana*	0.19	7.02	1.15	8.37
15	Damiana	*Turnera diffusa*	3.50	0.24	4.60	8.34
16	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	2.91	1.61	2.30	6.82
17	Palo estaca	*Erythrostemon pannosus*	0.78	1.81	3.45	6.04
18	Celosa	*Mimosa tricephala*	0.39	3.53	1.15	5.07
19	Palmeri	*Tephrosia palmeri*	0.97	0.72	2.30	3.99
20	Mezquitillo	*Krameria erecta*	1.17	0.37	2.30	3.84
21	Dai	*Acaciella goldmanii*	1.17	0.32	2.30	3.78
22	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	1.36	0.11	2.30	3.77
23	Aldama	*Aldama brandegeei*	0.97	0.14	2.30	3.41
24	Tabachin	*Coursetia glandulosa*	0.78	0.32	2.30	3.39
24	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas crasas						
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	41.38	3.77	28.13	73.27
2	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	12.07	37.19	9.38	58.63
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	12.07	30.20	12.50	54.77
4	Viejito	*Cochemiea armillata*	13.79	0.11	15.63	29.52
5	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	8.62	3.73	12.50	24.85
6	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	3.45	10.18	6.25	19.88
7	Garambullo	*Lophocereus schottii*	3.45	6.70	6.25	16.40
8	Nopal	*Opuntia bravoana*	1.72	8.04	3.13	12.89
9	Viejito rosa	*Cochemiea schumannii*	3.45	0.08	6.25	9.78
9	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato herbáceo						
1	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	57.97	12.19	55.56	125.72
2	Pasto salado	*Jouvea pilosa*	2.90	51.42	11.11	65.43
3	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	26.09	12.70	16.67	55.45
4	Pasto banderilla	*Bouteloua curtipendula*	13.04	23.69	16.67	53.40
4	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Consulta pública

Índice de Shannon Wiener (H') e Índice de equitatividad de Pielou (J')

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 sarcocaule 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.

Índice de equitatividad de Pielou (J')

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

Los resultados para ambos índices se presentan a continuación:

De acuerdo con los resultados de la aplicación del índice de diversidad (H'), el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA presenta un H'= 1.38 en el estrato arbóreo, H'=

Consulta pública

2.41 en el estrato arbustivo, H'= 1.78 para las plantas crasas y para el estrato herbáceo un H'=1.03; teniendo en consideración lo anterior, con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), el Matorral sarcocaule mantiene una diversidad biológica media para los estratos arbustivo y plantas crasas, así como también muestra una diversidad baja para los estratos arbóreo y herbáceo.

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbóreo se obtuvo un valor de J' de 0.71, para el estrato arbustivo el valor es de 0.76, para las plantas crasas el valor de J' es de 0.81 y finalmente para el estrato herbáceo el valor de J' es de 0.75; en resumen, tenemos que la Equitatividad del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA va de 0.71 a 0.81, esto quiere decir que, de manera general, las especies de todos los estratos se distribuyen de una manera uniforme; tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-22. Índice de diversidad de Shannon calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada (ind/ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	1,052	0.51	-0.67	-0.34
2	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	345	0.17	-1.79	-0.30
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	289	0.14	-1.96	-0.28
4	Copal	*Bursera hindsiana*	252	0.12	-2.10	-0.26
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	86	0.04	-3.17	-0.13
6	Palo verde	*Parkinsonia florida*	18	0.01	-4.71	-0.04
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	12	0.01	-5.12	-0.03
7	**Total**		**2,055**	**1.00**		**1.38**
7	**Riqueza**			**7.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.95**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.71**		
Estrato arbustivo						
1	Rama parda	*Ruellia californica*	874	0.28	-1.29	-0.36
2	Liga	*Euphorbia californica*	578	0.18	-1.70	-0.31
3	Algodón	*Gossypium davidsonii*	320	0.10	-2.29	-0.23
4	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	302	0.10	-2.35	-0.22
5	Mariola	*Solanum hindsianum*	185	0.06	-2.84	-0.17
6	Palo colorado	*Colubrina viridis*	117	0.04	-3.30	-0.12
7	Damiana	*Turnera diffusa*	111	0.03	-3.35	-0.12
8	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	111	0.03	-3.35	-0.12

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada (ind/ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
9	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	105	0.03	-3.41	-0.11
10	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	92	0.03	-3.54	-0.10
11	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	43	0.01	-4.30	-0.06
12	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	43	0.01	-4.30	-0.06
13	Dai	*Acaciella goldmanii*	37	0.01	-4.45	-0.05
14	Duraznillo	*Diospyros intricata*	37	0.01	-4.45	-0.05
15	Mezquitillo	*Krameria erecta*	37	0.01	-4.45	-0.05
16	Aldama	*Aldama brandegeei*	31	0.01	-4.63	-0.04
17	Palmeri	*Tephrosia palmeri*	31	0.01	-4.63	-0.04
18	Palo estaca	*Erythrostemon pannosus*	25	0.01	-4.86	-0.04
19	Pimientilla	*Adelia virgata*	25	0.01	-4.86	-0.04
20	Tabachin	*Coursetia glandulosa*	25	0.01	-4.86	-0.04
21	Amargoso	*Castela peninsularis*	12	0.00	-5.55	-0.02
22	Celosa	*Mimosa tricephala*	12	0.00	-5.55	-0.02
23	Palo fierro ejotón	*Ebenopsis confinis*	12	0.00	-5.55	-0.02
24	Vinorama	*Vachellia farnesiana*	6	0.00	-6.24	-0.01
24	**Total**		**3,169**	**1.00**		**2.41**
24	**Riqueza**			**24.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**3.18**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.76**		
Plantas crasas						
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	148	0.41	-0.88	-0.37
2	Viejito	*Cochemiea armillata*	49	0.14	-1.98	-0.27
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	43	0.12	-2.11	-0.26
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	43	0.12	-2.11	-0.26
5	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	31	0.09	-2.45	-0.21
6	Garambullo	*Lophocereus schottii*	12	0.03	-3.37	-0.12
7	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	12	0.03	-3.37	-0.12
8	Viejito rosa	*Cochemiea schumannii*	12	0.03	-3.37	-0.12
9	Nopal	*Opuntia bravoana*	6	0.02	-4.06	-0.07
9	**Total**		**357**	**1.00**		**1.78**
9	**Riqueza**			**9.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**2.20**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.81**		
Estrato herbáceo						
1	Golondrina	*Euphorbia leucophylla*	30,769	0.58	-0.55	-0.32
2	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	13,846	0.26	-1.34	-0.35
3	Pasto banderilla	*Bouteloua curtipendula*	6,923	0.13	-2.04	-0.27
4	Pasto salado	*Jouvea pilosa*	1,538	0.03	-3.54	-0.10
4	**Total**		**53,077**	**1.00**	**-7**	**1.03**
4	**Riqueza**			**4.00**		

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada (ind/ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
	Hmax= Ln S			1.39	Índice de Diversidad de Shannon	
	Equitatividad (J´)		H/Hmax=	0.75		

Análisis del Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA definido para el proyecto

1. En términos de **riqueza**, esta asociación presenta una riqueza total de 44 especies (R= 44); a nivel de estratos, el estrato arbustivo, es el que presenta el mayor número de especies con 24, seguido por las plantas crasas con 9 especies, seguidas por el estrato arbóreo con 7 especies y finalmente el estrato herbáceo con 4 especies.
2. Respecto a **especies enlistadas en alguna categoría de riesgo**, en referencia a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 44 especies registradas en el SA solamente 4 se encuentran en alguna categoría de riesgo, estas son *Ferocactus townsendianus* clasificada como Amenazadas (A), así como *Lophocereus schottii*, *Opuntia bravoana* y *Gossypium davidsonii* todas enlistadas en la categoría de Protección especial (Pr).
3. Respecto a la **abundancia,** en el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 2,055 ind/ha, donde la especie *Jatropha cinerea* la más abundante con 1,052 ind/ha (densidad relativa – Dr de 51.20%), mientras que, la especie de menor abundancia corresponde a *Bursera fagaroides* con 12 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.60%); para el caso del estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 3,169 ind/ha, donde, la especie más abundante corresponde a *Ruellia californica* con 874 ind/ha (densidad relativa – Dr de 27.57%), mientras que, la especie de menor abundancia corresponde a *Vachellia farnesiana* con 6 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.19%); en el caso de las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 357 ind/ha, siendo *Pachycereus pringlei* la especie más abundante con 148 ind/ha (densidad relativa – Dr de 41.38%), mientras que, la especie de menor abundancia corresponde a *Opuntia bravoana* con 6 ind/ha (densidad relativa –

Consulta pública

Dr de 1.72%); finalmente, en el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 53,077 ind/ha, siendo la especie más abundante *Euphorbia leucophylla* con 30,769 ind/ha (densidad relativa – Dr de 57.97%), mientras que, la especie con menor abundancia corresponde a *Jouvea pilosa* con 1,538 ind/ha (densidad relativa – Dr de 2.90%).

4. Respecto a la **dominancia**, en el estrato arbóreo *Lysiloma candidum* es la dominante con una altura promedio de 4.28 m, y una cobertura de 5.89 m^2, mientras que, la especie menos dominante corresponde a *Bursera hindsiana* con una altura promedio de 1.49 m y una cobertura de 0.89 m^2; para el caso del estrato arbustivo, la especie dominante corresponde a *Diospyros intricata* con una altura promedio de 2.35 m y una cobertura de 1.47 m^2, mientras que, la especie menos dominante corresponde a *Bourreria sonorae* con una altura promedio de 0.33 m y una cobertura de 0.02 m^2; para el caso de las plantas crasas, la especie dominante corresponde a *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 1.78 m y una cobertura de 0.06 m^2, mientras que, las especies de menor abundancia corresponden a *Cochemiea schumannii* y *Cochemiea armillata* con una altura promedio para ambas de 0.11 m y una cobertura de 0.00 m^2 para ambas; finalmente, para en el estrato herbáceo, *Jouvea pilosa* es la especie dominante con una altura promedio de 0.21 m y una cobertura de 0.06 m^2, mientras que, la especie menos dominante corresponde a *Euphorbia leucophylla* con una altura promedio de 0.07 m y una cobertura de 0.01 m^2.
5. En referencia al **IVI**, en el estrato arbóreo la especie que muestra mayor IVI corresponde a *Jatropha cinerea* con un IVI de 80.36, mientras que, *Bursera fagaroides* es la de menor IVI (8.26); para el caso del estrato arbustivo, *Ruellia californica* es la de mayor IVI (43.27), mientras que, *Coursetia glandulosa* es la de menor IVI con 3.39; para el caso de las plantas crasas, la especie con mayor IVI corresponde a *Pachycereus pringlei* con 73.27, mientras que, la de menor IVI corresponde a *Cochemiea schumannii* con 9.78; finalmente, en el estrato herbáceo, la especie con mayor IVI corresponde a *Euphorbia leucophylla* con

Consulta pública

125.72, mientras que, la de menor IVI corresponde a *Bouteloua curtipendula* con 53.40.

6. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los **índices de diversidad**, el estrato arbóreo obtuvo un H' de 1.38 (H'= 1.38), el estrato arbustivo un H' de 2.41 (H'= 2.41), las plantas crasas un H' de 1.78 (H'= 1.78), y el estrato herbáceo un H' de 1.03 (H'= 1.03). 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 mayores a 1.5 hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores superiores a 3.0 se consideran como diversidad alta, tomando en cuenta lo anterior podemos decir que, para los estratos arbóreo y herbáceo, la diversidad se considera como baja, mientras que, para el estrato arbustivo y las plantas crasas la diversidad se puede considerar como media.

Pastizal cultivado – PC

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate buffel), *Panicum maximum* (Zacate guinea o privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate pará), entre otras muchas especies. Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero (INEGI, 2005). Al interior del SA este uso de suelo se desarrolla en una superficie de 309.733 ha, que corresponde al 8.50% de la superficie total del mismo.

Asentamientos humanos – AH

Se define como el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran. Al

Consulta pública

interior del SA, este uso de suelo y/o vegetación se distribuye en una superficie de 142.931 ha, que corresponde al 3.92% de la superficie total del mismo.

Sin vegetación aparente – DV

Este uso de suelo y/o vegetación se caracteriza porque aparentemente se encuentra desprovisto de vegetación forestal. Al interior del SA este uso de suelo y/o vegetación se distribuye en una superficie de 118.649 ha, que corresponde al 3.26% de la superficie total del mismo, siendo el uso de suelo y/o vegetación con menor distribución.

IV.2.2.1.2. Usos de suelo y/o vegetación a nivel AP

IV.2.2.1.2.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación

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.*** Mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica se realizó una clasificación no supervisada de las asociaciones vegetales y/o los usos de suelo en las áreas que forman parte del proyecto.
2. ***Clasificación final.*** Apoyados de GPS Garmin etrex, se realizaron recorridos por cada una de las áreas para confirmar y determinar la existencia o no de diferentes asociaciones vegetales y/o usos de suelo en cada una de las fracciones de terreno consideradas 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 del tipo de vegetación identificado en la superficie necesaria para el proyecto.

Consulta pública

Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel AP

Conforme a la clasificación del Conjunto de datos vectoriales Nacional, Serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021) se registran en el Área del Proyecto (AP) dos usos de suelo y/o vegetación denominados Matorral sarcocaule y Asentamientos humanos, sin embargo, con base a una reclasificación realizada por medio de recorridos en el AP se obtuvieron los Usos de Suelo y/o Vegetación correspondientes a **Matorral sarcocaule** y **Sin vegetación aparente**.

Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie total de 108,252.71 m^2 (10.825), de la cual 101,390.12 m^2 (10.139 ha) se encuentra cubierta por vegetación forestal, sin embargo, la superficie que se verá afectada por actividades de remoción de vegetación será de **2.694 ha,** es por ello que en esta superficie 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.

A través de la siguiente tabla se pueden ver los usos de suelo y/o vegetación identificados dentro del AP al igual que la superficie de distribución que comprende cada uno, asimismo, se puede observar a través de la Figura IV-37.

Tabla IV-23. Superficies por uso de suelo y/o vegetación a afectar con el desarrollo del proyecto.

No.	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	%
1	Matorral sarcocaule	101,390.12	10.139	93.66
2	Sin vegetación aparente	6,862.59	0.686	6.34
2	**Total**	**108,252.71**	**10.825**	**100.00**

Consulta pública

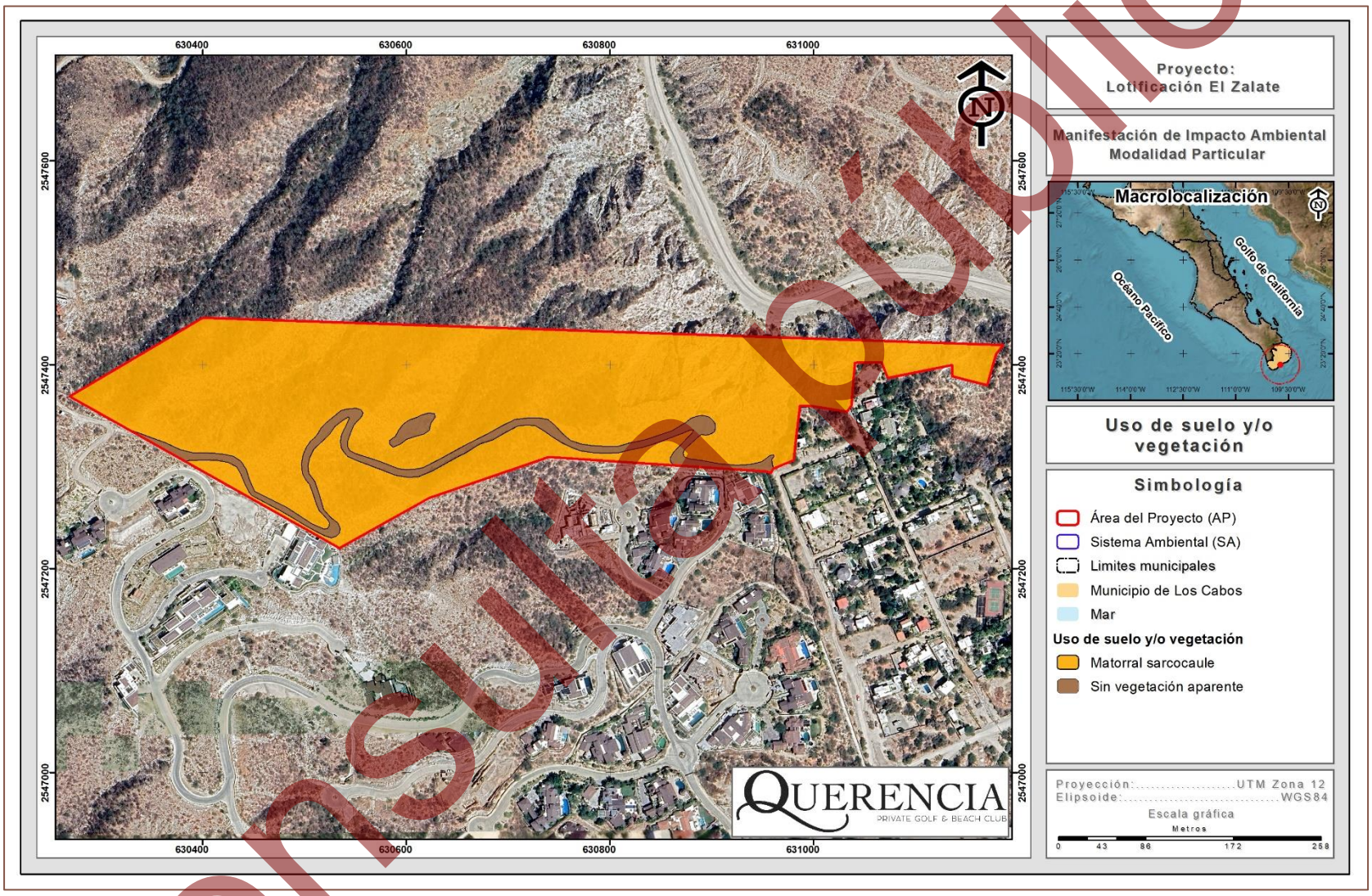


Figura IV-33. Distribución de los Usos de Suelo y/o Vegetación identificados en la superficie del AP.

Consulta pública

IV.2.2.1.2.2. Metodología del muestreo de campo a nivel AP

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 & Fredericksen, 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 & Fredericksen, 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 muestrales 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

Consulta pública

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 de tipo Matorral sarcocaule que se desarrolla al interior del AP, ya que es perfectamente aplicable 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 del AP.

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 la vegetación forestal de interés.

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).

4) Levantamiento de la información

Ubicación de los puntos de control

La primera actividad en el levantamiento de los datos de campo consistió en determinar la ubicación geográfica y la delimitación de la superficie en la que se realizó el levantamiento de la información de campo. Dicha ubicación geográfica fue por medio de los límites marcados por medio del cerco perimetral con el que cuenta el predio.

Toma de datos y fotografías

Una vez ubicada y delimitada la superficie forestal, se comenzó el conteo posterior de los ejemplares presentes, para luego capturar los datos de campo en los formatos previamente elaborados.

Consulta pública

En las siguientes fotografías se muestra evidencia de la delimitación de la superficie en donde se realizó el levantamiento de la información de campo.



Fotografía 5. Ubicación del punto de control del sitio de muestreo para el AP.



Fotografía 6. Vista panorámica de las condiciones de los sitios de muestreo.

En el Anexo digital C, en formato Excel, se presenta la base de datos con la información de flora silvestre recabada en campo en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, misma que se encuentra cubierta por Matorral sarcocaule para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y herbáceo.

Distribución de los sitios de muestreo a nivel AP

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre el Matorral sarcocaule, ya que es el uso de suelo y/o vegetación donde se realizarán actividades de remoción de vegetación y con el muestreo realizado se permite hacer un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan en la misma como en la superficie que se desarrolla en el SA y poder determinar que la diversidad de flora de la superficie que requiere remoción de vegetación se mantiene.

A través de la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de los 11 transectos de muestreo donde se obtuvo información forestal, mientras que, en la Figura IV-38 se muestra su distribución.

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-34 se presenta su distribución geográfica.

Consulta pública

Tabla IV-24. Coordenadas UTM de los transectos de muestreo de 125.00 m^2 ubicados en la superficie que requiere remoción de vegetación del Matorral sarcocaule.

Cuadro de construcción de los transectos de muestreo en el AP		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Transecto 1		
1	630714.8424	2547416.7554
2	630690.6178	2547410.5775
3	630689.3822	2547415.4225
4	630713.6069	2547421.6003
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 2		
1	630790.7000	2547412.6000
2	630766.7000	2547405.6000
3	630765.3000	2547410.4000
4	630789.3000	2547417.4000
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 3		
1	630716.3359	2547385.1092
2	630707.4277	2547361.7502
3	630702.7559	2547363.5318
4	630711.6641	2547386.8908
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 4		
1	630800.0822	2547372.4603
2	630775.3929	2547368.5311
3	630774.6071	2547373.4689
4	630799.2964	2547377.3981
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 5		
1	630329.3401	2547362.5034
2	630326.6211	2547358.3073
3	630305.6405	2547371.9019
4	630308.3595	2547376.0981
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 6		
1	630422.0350	2547320.8793
2	630421.1193	2547315.9639
3	630396.5422	2547320.5423
4	630397.4578	2547325.4577
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 7		

Cuadro de construcción de los transectos de muestreo en el AP		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	630645.3002	2547338.1195
2	630631.0544	2547317.5754
3	630626.9456	2547320.4246
4	630641.1913	2547340.9686
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 8		
1	630736.3387	2547320.7649
2	630734.6221	2547316.0688
3	630711.1417	2547324.6520
4	630712.8583	2547329.3480
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 9		
1	630803.0781	2547333.6514
2	630799.4630	2547330.1973
3	630782.1924	2547348.2729
4	630785.8076	2547351.7271
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 10		
1	630875.9030	2547354.3306
2	630851.5763	2547348.5673
3	630850.4237	2547353.4327
4	630874.7503	2547359.1959
Superficie: 125.00 m²		
Transecto 11		
1	630899.8480	2547324.4063
2	630879.4447	2547309.9597
3	630876.5553	2547314.0403
4	630896.9587	2547328.4869
Superficie: 125.00 m²		

Consulta pública

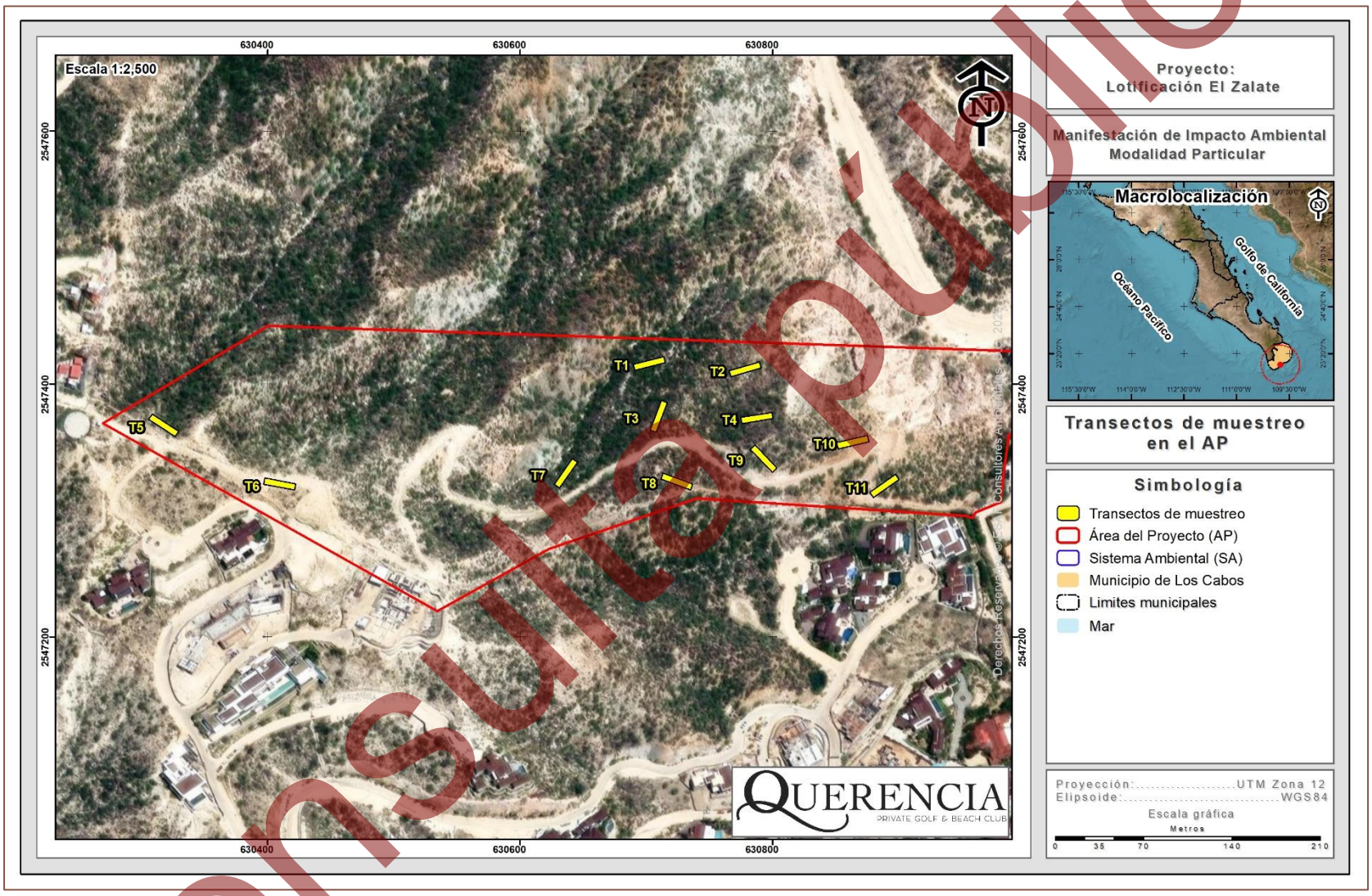


Figura IV-34. Ubicación de los transectos de muestreo en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Consulta pública

Descripción del muestreo de campo

El diseño del muestreo fue 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 del Matorral sarcocaule.

→ ***Diseño y estrategia de muestreo***

Como se ha venido mencionando anteriormente la base del diseño de muestreo, fue la carta de Uso de suelo y/o vegetación, Escala 1:250,000, Serie VII elaborada por INEGI (2021). 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:

Consulta pública

- Transectos de muestreo de 125.00 m^2 para el muestro de las especies de Matorral sarcocaule de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas.

- Transectos de 1.00 m^2 para el muestreo de la vegetación herbácea.

En donde se realizó el muestreo de especies de la vegetación de Matorral sarcocaule para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y 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 de la Vega, 1994).

En la Tabla IV-25 se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal para Matorral sarcocaule, en el que se obtuvo una intensidad de muestreo de 1.36%, como podemos observar esta intensidad está por encima de las intensidades de muestreo que normalmente se utilizan en inventarios forestales, por lo tanto, se considera que la muestra es representativa para la estimación de la riqueza florística.

Tabla IV-25. Intensidad de muestreo utilizada en Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Clave	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (ha)	Número de sitios muestreados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	MSC	Matorral sarcocaule	10.139	11	0.138	1.36
1	**Total**		**10.139**	**11**	**0.138**	**1.36**

El esfuerzo de muestreo realizado para el Matorral sarcocaule fue de 5 días; en cada día de muestreo se empelaron 8 horas, realizando la multiplicación de los 5 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de muestreo de 40 horas.

Consulta pública

En el Anexo digital C, en formato Excel, se presenta la base de datos de flora silvestre con la información recabada en campo para cada uno de los transectos de muestreo levantados para los tipos de vegetación presentes en el AP.

→ ***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 de cada transecto de muestreo de tal forma que se pueda regresar a este en ocasiones subsecuentes.

La determinación de esta ubicación geográfica fue 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 registró 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 colocó una estaca de por lo menos 50.00 cm de longitud por 5.00 cm de ancho al centro y/o al inicio del sitio de muestreo para iniciar con el registro de la información en el informe correspondiente al tipo de vegetación a trabajarse.

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 para luego continuar en dirección al oeste, se midieron y anotaron en los formatos diseñados para la vegetación, los datos requeridos. Finalmente, se procederá a ubicar y capturar los datos de campo de los sitios.

Consulta pública

IV.2.2.1.2.3. Confiabilidad del tamaño de muestra en el AP

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 en el Matorral sarcocaule, 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).

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

Consulta pública

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 sarcocaule

Con los resultados obtenidos derivado del análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en la Matorral sarcocaule que se desarrolla en el proyecto, se obtuvo un índice de completitud del 100.00% para los estratos arbóreo y herbáceo, mientras que, para el estrato arbustivo se obtuvo un 97.30%, y finalmente, para las plantas crasas se obtuvo un 96.55%; con lo anterior significa que, con los transectos de muestreo levantados en campo son suficiente para determinar que se ha completado al menos el 96.55% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-26. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos de Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	7	0	2	7.00	**100.00**	7	0	2	7.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	18	0	1	18.00	**100.00**	18	2	4	18.50	**97.30**	**98.65**
Crasas	7	0	2	7.00	**100.00**	7	1	2	7.25	**96.55**	**98.28**
Herbáceas	3	0	0	3.00	**100.00**	3	0	1	3.00	**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

Consulta pública

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

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 analizar la riqueza teórica-esperada de cada uno de los estratos de vegetación del Matorral sarcocaule que se desarrollan en la superficie que requiere remoción de vegetación, utilizando un estimador de tipo logarítmico, por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules representan el número de especies registradas por cada sitio de muestreo, y las líneas en color rojo muestran las especies que se esperaría registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para los estratos que componen el Matorral sarcocaule, que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Consulta pública

Resultados

Matorral sarcocaule

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 11 transectos de muestreo, para este estrato 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 puede apreciar en la siguiente figura, con el levantamiento del primer transecto de muestreo se obtuvo una riqueza de 4 especies, aumentando a 5 para el segundo transecto de muestreo, para luego aumentar a 6 especies para el tercer transecto de muestreo y mantenerse así hasta el sexto transecto de muestreo, donde la riqueza aumentó a 7 especies y mantenerse en esa riqueza hasta el onceavo y último transecto de muestreo, por lo tanto, se consideró que con el levantamiento de los 11 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es baja.

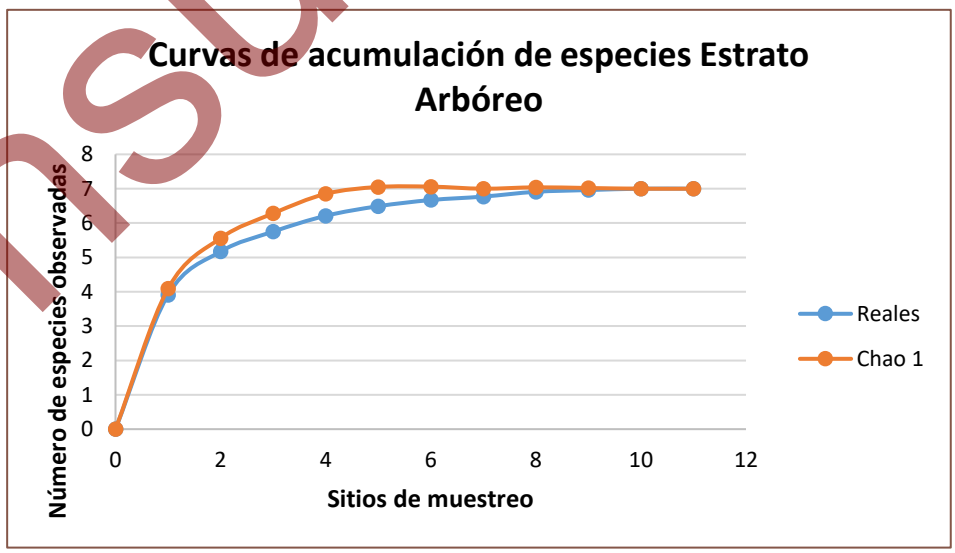


Figura IV-35. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

Consulta pública

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 11 transectos de muestreo, en este estrato se obtuvo una riqueza de 18 especies, mediante la curva de construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 18 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura en el primer transecto se obtuvo una riqueza de 7 especies, la cual aumentó a 11 especies para el segundo transecto, aumentando a 13 especies para el tercer transecto, para luego aumentar a 14 especies para el cuarto transecto, número que aumentó a 15 especies en el quinto transecto, para luego aumentar a 16 especies para el sexto transecto, aumentando a 17 especies en el séptimo transecto y mantenerse en ese número hasta el noveno transecto donde la riqueza aumentó a 18 especies, número que se mantuvo hasta el onceavo y último transecto, por lo tanto, se consideró que con el levantamiento de los 11 transectos de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más transectos de muestreo es baja.

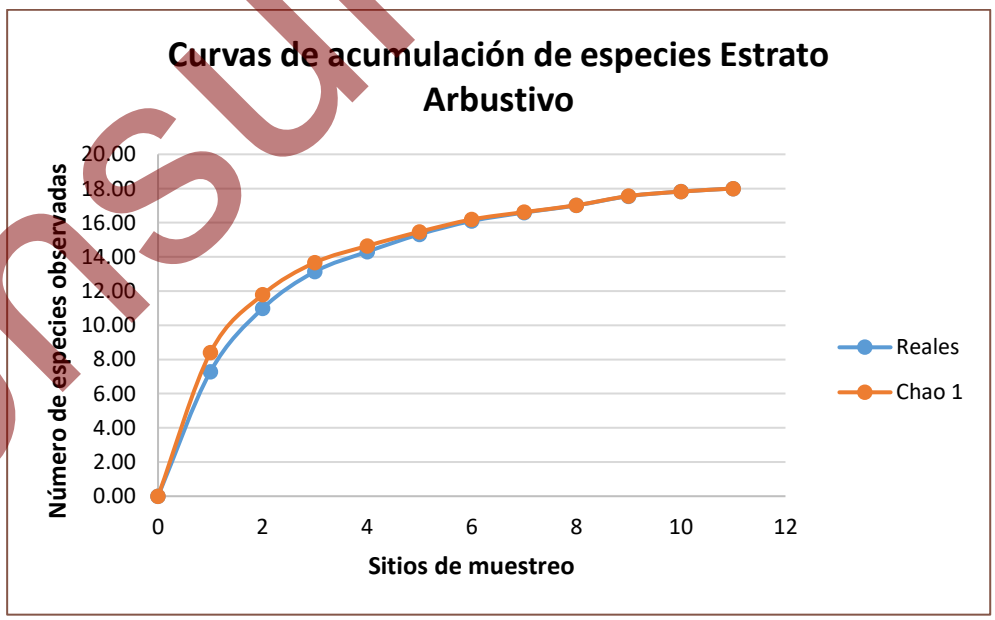


Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Consulta pública

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 11 transectos de muestreo para las plantas crasas 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 conforme se fueron levantando los transectos de muestreo la riqueza de flora fue incrementando, teniendo que en el primer transecto se obtuvo una riqueza de 2 especies, que aumentó a 4 especies para el segundo transecto de muestreo, mismo que, aumentó a 5 especies para el tercer transecto de muestreo, número que se mantuvo hasta el quinto transecto, donde la riqueza aumentó a 6 especies, las cuales, se mantuvieron hasta el octavo transecto de muestreo, donde la riqueza aumentó a 7 especies para mantenerse así hasta el onceavo y último transecto de muestreo, por lo que se determinó que con el levantamiento de los 11 transectos 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.

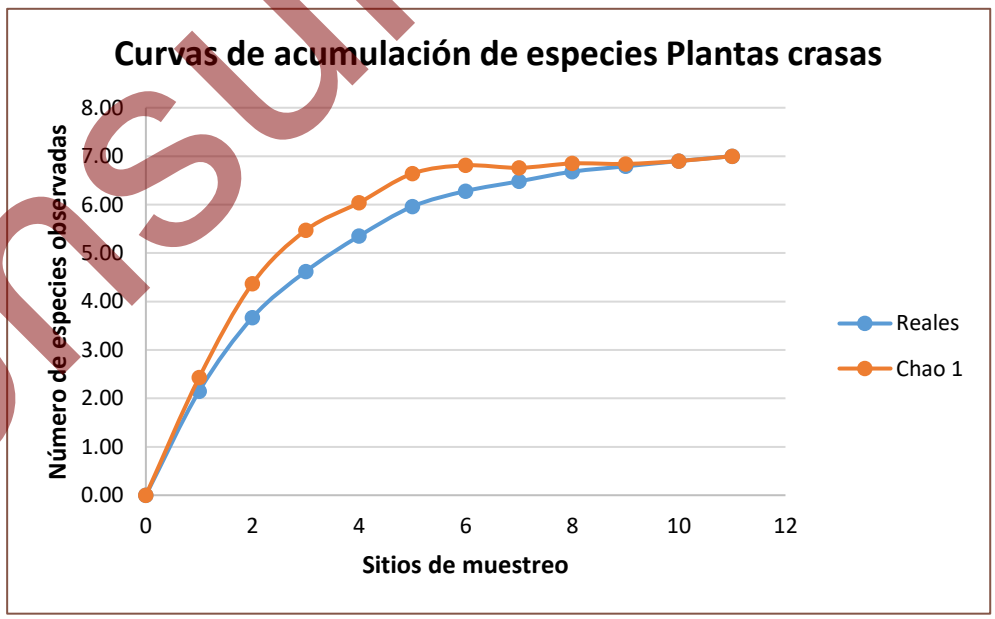


Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas.

Consulta pública

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 11 transectos 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 obtener una riqueza de 3 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura, en el primer transecto se obtuvo una riqueza de una especie, que aumentó a 2 para el segundo transecto de muestreo, número que se mantuvo en el tercer transecto y aumentar a 3 especies para el cuarto transecto de muestreo y mantenerse en ese número hasta el onceavo y último transecto, por lo que se concluye que con el levantamiento de estos 11 transectos 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.

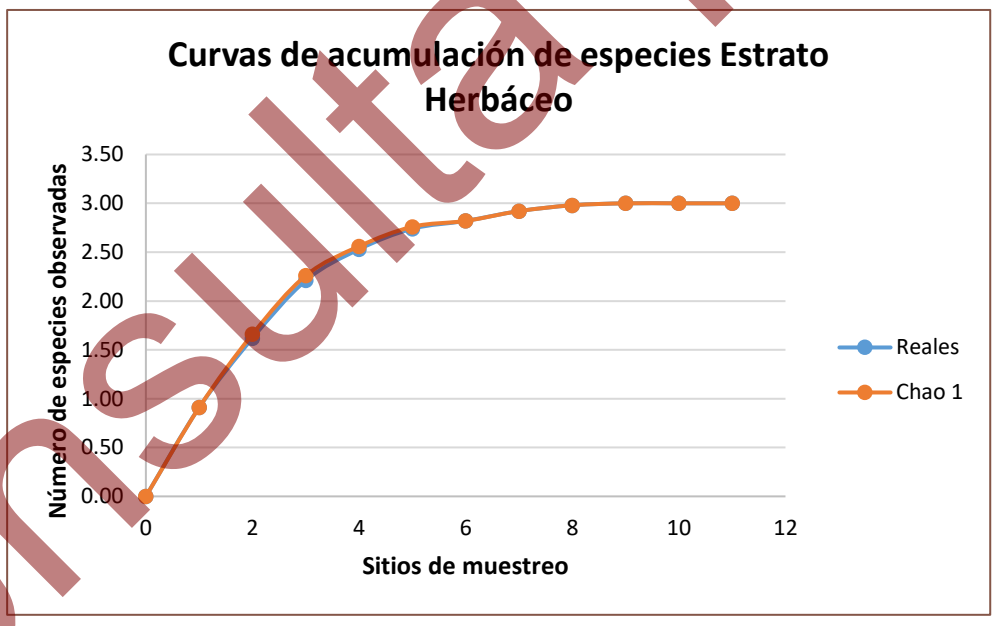


Figura IV-38. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo

Conclusiones del Matorral sarcocaule

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza

Consulta pública

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 sarcocaule existe similitud entre la riqueza de especies registrada en campo (7) con respecto a la riqueza estimada mediante un análisis logarítmico (7), con lo que podemos decir que con base a la curva de acumulación de especies la probabilidad de que con el levantamiento de más transectos aumente es baja, considerando que con los 11 transectos de muestreo levantados es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

ii. Para el **estrato arbustivo** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 18 especies mediante el levantamiento de transectos de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 18 especies, con lo que podemos decir que con base a la curva de acumulación de especies la probabilidad de que con el levantamiento de más transectos aumente es baja, considerando que con los 11 sitios de transectos levantados es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

iii. Para las **plantas crasas** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 7 especies mediante el levantamiento de transectos de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 7 especies, con lo que podemos decir que con base a la curva de acumulación de especies la probabilidad de que con el levantamiento de más transectos aumente es baja, considerando que con los 11 transectos de muestreo levantados es suficiente para estimar la riqueza florística de las plantas crasas.

iv. Finalmente, para el **estrato herbáceo** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 3 especies mediante el levantamiento de transectos de muestreo y una riqueza esperada de 3 especies mediante un análisis logarítmico, tendiendo

Consulta pública

con esto que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

IV.2.2.1.2.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar la asociación vegetal identificada se utilizaron los parámetros ecológicos que se enlistan en la Tabla IV-27.

Tabla IV-27. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación.

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	Fr= Frecuencia absoluta por especie / ∑ de la frecuencia absoluta * 100

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	relación al resto de las especies y es una medida porcentual.	
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 que se desarrolla en la superficie que se solicita para CUSTF, fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	H' = ∑ pi/log(pi), donde p es la proporción relativa de las *i* especies
Índice de Pielou (J´)	Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).	J´=H´/H´ max. Donde H´ max = ln (S) y H´ es el índice de Shannon-Wiener y S es el número total de especies presentes. J´=H'/ln(S).

IV.2.2.1.2.5. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel AP

A continuación, se presenta la descripción del uso de suelo y/o vegetación identificado en la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto.

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).

Consulta pública

Este tipo de vegetación se desarrolla en una superficie de 10.139 ha, que representa el 93.66% de la superficie total del proyecto. Para poder tener una caracterización del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP, se realizó una clasificación de la misma 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 que se registraron en el AP.

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

Posteriormente, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, densidad absoluta, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos muestreados en la fase de campo.

Riqueza

Conforme a los resultados del levantamiento de información forestal realizado en la superficie cubierta por Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP, de acuerdo con su forma de crecimiento se elaboró una clasificación, desarrollándose los estratos arbóreos, arbustivo, herbáceo y plantas crasas; registrando un total de 35 especies (R= 35), distribuidas en 15 familias diferentes, donde las familias Cactaceae y Fabaceae son las mejor representadas con 7 especies cada una (20.00% de la riqueza total, respectivamente), seguida por la familia Euphorbiaceae con 4 especies (11.43% de la riqueza total), a esta le sigue la familia Burseraceae con 3 especies (8.57% de la riqueza total), a esta le siguen las familias Malvaceae, Poaceae y Rhamnaceae con 2 especies cada una (5.71% de la riqueza total, respectivamente), mientras que, las 8

Consulta pública

familias restantes presentan cada una solamente una especie (2.86% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-28. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	20.00
5	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	
6	Viejito	*Cochemiea armillata*	Cactaceae	
7	Viejito rosa	*Cochemiea schumannii*	Cactaceae	
8	Dai	*Acaciella goldmanii*	Fabaceae	
9	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	Fabaceae	
10	Palmeri	*Tephrosia palmeri*	Fabaceae	
11	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	20.00
12	Palo verde	*Parkinsonia florida*	Fabaceae	
13	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	Fabaceae	
14	Tabachín	*Coursetia glandulosa*	Fabaceae	
15	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	
16	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae	11.43
17	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	
18	Pimientilla	*Adelia virgata*	Euphorbiaceae	
19	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	
20	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae	8.57
21	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	
22	Algodón	*Gossypium davidsonii*	Malvaceae	5.71
23	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	Malvaceae	
24	Pasto banderilla	*Bouteloua curtipendula*	Poaceae	5.71
25	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	Poaceae	
26	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	Rhamnaceae	5.71
27	Palo colorado	*Colubrina viridis*	Rhamnaceae	
28	Rama parda	*Ruellia californica*	Acanthaceae	2.86
29	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	2.86
30	Aldama	*Aldama brandegeei*	Asteraceae	2.86
31	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	Boraginaceae	2.86
32	Duraznillo	*Diospyros intricata*	Ebenaceae	2.86
33	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	2.86
34	Mezquitillo	*Krameria erecta*	Krameriaceae	2.86
35	Damiana	*Turnera diffusa*	Turneraceae	2.86
35	**Total**			**100.00**

Consulta pública

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



Fotografía 7. Condición actual del Área del proyecto.



Fotografía 8. Ejemplar de la especie *Pachycereus pringlei* (cardón).



Fotografía 9. Ejemplar de la especie *Cochemiea armillata* (viejito).



Fotografía 10. Ejemplar de la especie *Jatropha cinerea* (Lomboy).

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

- *NOM-059-SEMARNAT-2010*

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en el AP, 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 35 especies registradas en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP, tres de ellas se encuentran registradas bajo la citada Norma, estas corresponden a *Ferocactus townsendianus* en la categoría de Amenazadas (A), y a *Lophocereus schottii* y *Gossypium davidsonii* enlistadas en la categoría de Protección especial (Pr), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-29. Especies del Matorral sarcocaule enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	A
Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Pr
Algodón	*Gossypium davidsonii*	Malvaceae	Pr

- *Lista roja de especies amenazadas (UICN)*

Como complemento a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con el fin de conocer el estado de conservación de las especies de flora, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)* en su última actualización (2025) 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 35 especies registradas en el SA, **17** de ellas se encuentran **bajo** la categoría de **Preocupación menor** (**LC**), **15 en** la categoría de **No evaluadas** (**NE**), **2 en** la categoría de **Vulnerables** (**VU**) y **una** solamente **en** la categoría de **Casi amenazada** (**NT**), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-30. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	UICN
Estrato arbóreo			
1	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	LC
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	LC
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	LC
4	Palo verde	*Parkinsonia florida*	LC
5	Copal	*Bursera hindsiana*	LC
6	Torote colorado	*Bursera microphylla*	LC
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	LC
Estrato arbustivo			
1	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	LC
2	Pimientilla	*Adelia virgata*	NE
3	Tabachín	*Coursetia glandulosa*	LC
4	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	VU
5	Duraznillo	*Diospyros intricata*	NT
6	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	LC
7	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	LC
8	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	NE
9	Dai	*Acaciella goldmanii*	LC
10	Palo colorado	*Colubrina viridis*	LC
11	Liga	*Euphorbia californica*	NE
12	Aldama	*Aldama brandegeei*	NE
13	Algodón	*Gossypium davidsonii*	VU
14	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	NE
15	Rama parda	*Ruellia californica*	NE
16	Mezquitillo	*Krameria erecta*	NE
17	Damiana	*Turnera diffusa*	NE
18	Palmeri	*Tephrosia palmeri*	NE
Plantas crasas			
1	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	LC
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	LC
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	LC
4	Garambullo	*Lophocereus schottii*	NE
5	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	LC
6	Viejito	*Cochemiea armillata*	NE
7	Viejito rosa	*Cochemiea schumannii*	NE
Estrato herbáceo			
1	Pasto banderilla	*Bouteloua curtipendula*	NE
2	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	NE
3	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	NE

Consulta pública

Densidad absoluta tipo, densidad total y densidad relativa

Estrato arbóreo

En lo que a abundancia se refiere (densidad estimada tipo y relativa); para el estrato arbóreo, se obtuvo una densidad estimada de 1,302 ind/ha; donde de las 7 especies registradas la más abundante es *Bursera hindsiana* con 538 ind/ha (densidad relativa – Dr de 41.34%), mientras que, las especies de menor abundancia corresponden a y *Jatropha cinerea* y *Bursera* fagaroides con 15 ind/ha (densidad relativa – Dr de 1.12%, respectivamente).

Estrato arbustivo

Para el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 4,124 ind/ha; donde la especie más abundante corresponde a *Desmanthus fruticosus* con 778 ind/ha (densidad relativa – Dr de 18.87%), mientras que, la especie de menor abundancia corresponde a *Karwinskia humboldtiana* con 15 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.19%).

Plantas crasas

Para el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 436 ind/ha; donde la especie más abundante corresponde a *Cochemiea armillata* con 167 ind/ha (densidad relativa – Dr de 38.33%), mientras que, las especies de menor abundancia corresponden a *Stenocereus thurberi* y *Lophocereus schottii* con 15 ind/ha (densidad relativa – Dr de 3.33%, respectivamente).

Estrato herbáceo

Finalmente, para el estrato herbáceo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 25,455 ind/ha, donde, la especie más abundante corresponde a *Bouteloua barbata* con 12,727 ind/ha (densidad relativa – Dr de 50.00%), mientras que, la especie de menor abundancia corresponde a *Bouteloua curtipendula* con 3,636 ind/ha (densidad relativa – Dr de 14.29).

Consulta pública

Los resultados completos para cualquiera de los estratos anteriores se muestran en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-31. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Individuos totales contabilizados (1,375 m²)	Densidad estimada (ind/ha)	Densidad estimada en la superficie para remoción de vegetación	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo																	
1	Copal	*Bursera hindsiana*	3	9	8	11	7	2	8	13	4	3	6	74	538	1,450	41.34
2	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	3	1	2	4	6	6	4	3	2		5	36	262	705	20.11
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*			2		5	9	3	3		5	6	33	240	647	18.44
4	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	1	3	2				3	3	4	6		22	160	431	12.29
5	Palo verde	*Parkinsonia florida*									1	1	8	10	73	196	5.59
6	Lomboy	*Jatropha cinerea*		1					1					2	15	39	1.12
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*										1	1	2	15	39	1.12
7	**Total**		**7**	**14**	**14**	**15**	**18**	**17**	**19**	**22**	**11**	**16**	**26**	**179**	**1,302**	**3,507**	**100.00**
Estrato arbustivo																	
1	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	13		17	31	7			11	21		7	107	778	2,096	18.87
2	Palmeri	*Tephrosia palmeri*		27			30	16				20		93	676	1,822	16.40
3	Damiana	*Turnera diffusa*	1	14	19	9	15			5	5	7	5	80	582	1,567	14.11
4	Rama parda	*Ruellia californica*	9		17	4			6	16	1			53	385	1,038	9.35
5	Aldama	*Aldama brandegeei*		5	16		17		10					48	349	940	8.47
6	Tabachín	*Coursetia glandulosa*	2		1	5			5	9	8	1	2	33	240	647	5.82
7	Algodón	*Gossypium davidsonii*	8		15				4	3				30	218	588	5.29
8	Liga	*Euphorbia californica*			2	4	11	4		3	1	1	1	27	196	529	4.76
9	Mezquitillo	*Krameria erecta*		7		5					1	8	1	22	160	431	3.88
10	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	7						7					14	102	274	2.47
11	Palo adán	*Fouquieria diguetii*								1		12		13	95	255	2.29
12	Palo colorado	*Colubrina viridis*		7			3		1			1	1	13	95	255	2.29
13	Rama ceniza	*Abutilon californicum*									10			10	73	196	1.76
14	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	3	1					1		1		2	8	58	157	1.41
15	Duraznillo	*Diospyros intricata*	3						2					5	36	98	0.88
16	Dai	*Acaciella goldmanii*	1						4					5	36	98	0.88
17	Pimientilla	*Adelia virgata*	1		1								2	4	29	78	0.71
18	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	2											2	15	39	0.35

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Individuos totales contabilizados (1,375 m^2)	Densidad estimada (ind/ha)	Densidad estimada en la superficie para remoción de vegetación	Densidad Relativa (%)
18	**Total**		**50**	**61**	**88**	**58**	**83**	**20**	**40**	**48**	**48**	**50**	**21**	**567**	**4,124**	**11,109**	**100.00**
Plantas crasas																	
1	Viejito	*Cochemiea armillata*		4		2	5		1		6	5		23	167	451	38.33
2	Viejito rosa	*Cochemiea schumannii*		15										15	109	294	25.00
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*								3		3	1	7	51	137	11.67
4	Cardón	*Pachycereus pringlei*	1							2		1	2	6	44	118	10.00
5	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*			1				1			2	1	5	36	98	8.33
6	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*							1		1			2	15	39	3.33
7	Garambullo	*Lophocereus schottii*	1	1										2	15	39	3.33
7	**Total**		**2**	**20**	**1**	**2**	**5**	**0**	**3**	**5**	**7**	**11**	**4**	**60**	**436**	**1,176**	**100.00**
Estrato herbáceo																	
1	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	1		4			4		5				14	12,727	34,287	50.00
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*		5									5	10	9,091	24,491	35.71
2	Pasto banderilla	*Bouteloua curtipendula*				1	1		1		1			4	3,636	9,796	14.29
3	**Total**		**1**	**5**	**4**	**1**	**1**	**4**	**1**	**5**	**1**	**0**	**5**	**28**	**25,455**	**68,575**	**100.00**

Consulta pública

Dominancia

Estrato arbóreo

En lo correspondiente a dominancia en altura; en el estrato arbóreo de las 7 especies registradas, *Lysiloma candidum* es la dominante con una altura promedio de 3.48 m, y una cobertura de 2.87 m^2, mientras que, la especie menos dominante corresponde a *Bursera fagaroides* con una altura promedio de 0.83 m y una cobertura de 0.75 m^2.

Estrato arbustivo

En referencia al estrato arbustivo, de las 18 especies registradas, la especie dominante corresponde a *Karwinskia humboldtiana* con una altura promedio de 2.40 m y una cobertura de 3.14 m^2, mientras que, la especie menos dominante corresponde a *Tephrosia palmeri* con una altura promedio de 0.27 m y una cobertura de 0.06 m^2.

Plantas crasas

Para las plantas crasas, de las 7 especies registradas, la especie dominante corresponde a *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 1.76 m y una cobertura de 1.04 m^2, mientras que, la especie de menor abundancia corresponde a *Cochemiea schumannii* con una altura promedio de 0.05 m y una cobertura de 0.00 m^2.

Estrato herbáceo

Finalmente, en el estrato herbáceo, de las 3 especies registradas, *Bouteloua curtipendula* es la especie dominante con una altura promedio de 0.30 m y una cobertura de 0.06 m^2, mientras que, la especie menos dominante corresponde a *Euphorbia polycarpa* con una altura promedio de 0.05 m y una cobertura de 0.02 m^2.

El resto de las especies para cada uno de los estratos se pueden ver de manera completa a través de la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-32. Altura y cobertura por especie y por estrato de cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbóreo				
1	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	3.48	2.87
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	1.65	1.95
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	1.53	1.23
4	Palo verde	*Parkinsonia florida*	1.43	0.91
5	Copal	*Bursera hindsiana*	1.43	1.15
6	Torote colorado	*Bursera microphylla*	1.42	0.87
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	0.83	0.75
Estrato arbustivo				
1	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	2.40	3.14
2	Pimientilla	*Adelia virgata*	1.83	1.01
3	Tabachín	*Coursetia glandulosa*	1.69	0.66
4	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	1.63	1.00
5	Duraznillo	*Diospyros intricata*	1.54	0.85
6	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	1.48	0.52
7	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	1.44	0.11
8	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	1.39	0.48
9	Dai	*Acaciella goldmanii*	1.23	0.16
10	Palo colorado	*Colubrina viridis*	1.18	0.49
11	Liga	*Euphorbia californica*	1.13	0.23
12	Aldama	*Aldama brandegeei*	1.04	0.23
13	Algodón	*Gossypium davidsonii*	0.99	0.40
14	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	0.85	0.24
15	Rama parda	*Ruellia californica*	0.64	0.35
16	Mezquitillo	*Krameria erecta*	0.39	0.13
17	Damiana	*Turnera diffusa*	0.33	0.05
18	Palmeri	*Tephrosia palmeri*	0.27	0.06
Plantas crasas				
1	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	1.76	1.04
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	1.66	0.31
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	0.94	0.44
4	Garambullo	*Lophocereus schottii*	0.63	0.38
5	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	0.29	0.05
6	Viejito	*Cochemiea armillata*	0.08	0.00
7	Viejito rosa	*Cochemiea schumannii*	0.05	0.00
Estrato herbáceo				
1	Pasto banderilla	*Bouteloua curtipendula*	0.30	0.06
2	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	0.12	0.01
3	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	0.05	0.02

Consulta pública

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 sarcocaule que se distribuye en el AP.

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo de las 7 especies registradas, *Bursera hindsiana* es la que obtuvo mayor IVI con 79.36, mientras que, la especie *Bursera fagaroides* es la que obtuvo menor IVI con 13.56.

Estrato arbustivo

Para el estado arbustivo, de las 18 especies registradas, *Karwinskia humboldtiana* es la que obtuvo mayor IVI con 32.67, mientras que, *Acaciella goldmanii* es la que obtuvo menor IVI con 5.02.

Plantas crasas

En el caso de las plantas crasas, de las 7 especies registradas, *Cochemiea armillata* es la que obtuvo mayor IVI con 65.76, mientras que, *Ferocactus townsendianus* es la que obtuvo menor IVI con 28.76).

Estrato herbáceo

Finalmente, en el estrato herbáceo, de las tres especies registradas, *Bouteloua curtipendula* es la que obtuvo mayor IVI con 114.43, mientras que, *Euphorbia polycarpa* es la que obtuvo menor IVI con 80.87.

El resto de las especies para cada uno de los estratos se pueden ver de manera completa a través de la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-33. IVI estimado por especie y por estrato del Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de Valor de Importancia
Estrato arbóreo						
1	Copal	*Bursera hindsiana*	41.34	11.83	26.19	79.36
2	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	20.11	29.50	23.81	73.42
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	18.44	8.93	16.67	44.03
4	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	12.29	12.65	16.67	41.61
5	Lomboy	*Jatropha cinerea*	1.12	20.04	4.76	25.92
6	Palo verde	*Parkinsonia florida*	5.59	9.37	7.14	22.10
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	1.12	7.68	4.76	13.56
7	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato arbustivo						
1	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	0.35	31.03	1.28	32.67
2	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	18.87	1.09	8.97	28.94
3	Damiana	*Turnera diffusa*	14.11	0.53	11.54	26.18
4	Tabachín	*Coursetia glandulosa*	5.82	6.50	10.26	22.58
5	Palmeri	*Tephrosia palmeri*	16.40	0.61	5.13	22.14
6	Rama parda	*Ruellia californica*	9.35	3.44	7.69	20.48
7	Liga	*Euphorbia californica*	4.76	2.31	10.26	17.33
8	Aldama	*Aldama brandegeei*	8.47	2.29	5.13	15.89
9	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	2.29	9.86	2.56	14.72
10	Pimientilla	*Adelia virgata*	0.71	9.96	3.85	14.52
11	Algodón	*Gossypium davidsonii*	5.29	3.97	5.13	14.39
12	Palo colorado	*Colubrina viridis*	2.29	4.82	6.41	13.53
13	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	1.41	5.17	6.41	13.00
14	Duraznillo	*Diospyros intricata*	0.88	8.42	2.56	11.86
15	Mezquitillo	*Krameria erecta*	3.88	1.31	6.41	11.60
16	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	2.47	4.75	2.56	9.78
17	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	1.76	2.35	1.28	5.39
18	Dai	*Acaciella goldmanii*	0.88	1.57	2.56	5.02
18	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas crasas						
1	Viejito	*Cochemiea armillata*	38.33	0.16	27.27	65.76
2	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	3.33	46.64	9.09	59.06

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de Valor de Importancia
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	11.67	19.78	13.64	45.08
4	Cardón	*Pachycereus pringlei*	10.00	13.83	18.18	42.01
5	Garambullo	*Lophocereus schottii*	3.33	17.28	9.09	29.70
6	Viejito rosa	*Cochemiea schumannii*	25.00	0.07	4.55	29.61
7	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	8.33	2.25	18.18	28.76
7	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato herbáceo						
1	Pasto banderilla	*Bouteloua curtipendula*	14.29	60.14	40.00	114.43
2	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	50.00	14.70	40.00	104.70
3	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	35.71	25.16	20.00	80.87
3	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Índice de Shannon Wiener (H') e Índice de equitatividad de Pielou (J')

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 de Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP.

Consulta pública

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.

Índice de equitatividad de Pielou (J')

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

Los resultados para ambos índices se presentan a continuación:

De acuerdo con los resultados de la aplicación del índice de diversidad (H'), el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP presenta un H'= 1.51 en el estrato arbóreo, H'= 2.44 en el estrato arbustivo, H'= 1.63 para las plantas crasas y para el estrato herbáceo un H'=0.99; teniendo en consideración lo anterior, con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), el Matorral sarcocaule mantiene una diversidad biológica media para los estratos arbóreo, arbustivo, y plantas crasas, mientras que, para el estrato herbáceo se muestra una diversidad baja.

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbóreo se obtuvo un valor de J' de 0.78, para el estrato arbustivo el valor es de 0.85, para las plantas crasas el valor de J' es de 0.84 y finalmente para el estrato herbáceo el valor de J' es de 0.90; en resumen, tenemos que la Equitatividad del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA va de 0.78 a 0.90, esto quiere decir que, de manera general, las especies de todos los estratos se distribuyen de una manera uniforme; tal como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-34. Índice de diversidad de Shannon calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada (ind/ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Copal	*Bursera hindsiana*	538	0.41	-0.88	-0.37
2	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	262	0.20	-1.60	-0.32
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	240	0.18	-1.69	-0.31
4	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	160	0.12	-2.10	-0.26
5	Palo verde	*Parkinsonia florida*	73	0.06	-2.88	-0.16
6	Lomboy	*Jatropha cinerea*	15	0.01	-4.49	-0.05
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	15	0.01	-4.49	-0.05
7	**Total**		**1,302**	**1.00**		**1.52**
7	**Riqueza**			**7.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.95**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.78**		
Estrato arbustivo						
1	Frijolillo	*Desmanthus fruticosus*	778	0.19	-1.67	-0.31
2	Palmeri	*Tephrosia palmeri*	676	0.16	-1.81	-0.30
3	Damiana	*Turnera diffusa*	582	0.14	-1.96	-0.28
4	Rama parda	*Ruellia californica*	385	0.09	-2.37	-0.22
5	Aldama	*Aldama brandegeei*	349	0.08	-2.47	-0.21
6	Tabachín	*Coursetia glandulosa*	240	0.06	-2.84	-0.17
7	Algodón	*Gossypium davidsonii*	218	0.05	-2.94	-0.16
8	Liga	*Euphorbia californica*	196	0.05	-3.04	-0.14
9	Mezquitillo	*Krameria erecta*	160	0.04	-3.25	-0.13
10	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*	102	0.02	-3.70	-0.09
11	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	95	0.02	-3.78	-0.09
12	Palo colorado	*Colubrina viridis*	95	0.02	-3.78	-0.09
13	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	73	0.02	-4.04	-0.07
14	Chocolatillo	*Bourreria sonorae*	58	0.01	-4.26	-0.06
15	Duraznillo	*Diospyros intricata*	36	0.01	-4.73	-0.04
16	Dai	*Acaciella goldmanii*	36	0.01	-4.73	-0.04
17	Pimientilla	*Adelia virgata*	29	0.01	-4.95	-0.03
18	Cacachila	*Karwinskia humboldtiana*	15	0.00	-5.65	-0.02
18	**Total**		**4,124**	**1.00**		**2.44**
18	**Riqueza**			**18.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**2.89**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.85**		
Plantas crasas						
1	Viejito	*Cochemiea armillata*	167	0.38	-0.96	-0.37
2	Viejito rosa	*Cochemiea schumannii*	109	0.25	-1.39	-0.35
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	51	0.12	-2.15	-0.25

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada (ind/ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
4	Cardón	*Pachycereus pringlei*	44	0.10	-2.30	-0.23
5	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	36	0.08	-2.48	-0.21
6	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	15	0.03	-3.40	-0.11
7	Garambullo	*Lophocereus schottii*	15	0.03	-3.40	-0.11
7	**Total**		**436**	**1.00**		**1.63**
7	**Riqueza**			**7.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.95**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.84**		
Estrato herbáceo						
1	Pasto navajita	*Bouteloua barbata*	12,727	0.50	-0.69	-0.35
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	9,091	0.36	-1.03	-0.37
2	Pasto banderilla	*Bouteloua curtipendula*	3,636	0.14	-1.95	-0.28
3	**Total**		**25,455**	**1.00**		**0.99**
3	**Riqueza**			**3.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.10**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.90**		

Análisis del Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA definido para el proyecto

1. En términos de **riqueza**, esta asociación presenta una riqueza total de 35 especies (R= 35); a nivel de estratos, el estrato arbustivo, es el que presenta el mayor número de especies con 18, seguido por el estrato arbóreo y las plantas crasas con 7 especies cada una, y por último el estrato herbáceo con solo 3 especies.
2. Respecto a **especies enlistadas en alguna categoría de riesgo**, en referencia a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 35 especies registradas en el AP solamente tres se encuentran en alguna categoría de riesgo, estas son *Ferocactus townsendianus* clasificada como Amenazadas (A), así como *Lophocereus schottii* y *Gossypium davidsonii* enlistadas en la categoría de Protección especial (Pr).
3. Respecto a la **abundancia,** en el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada de 1,302 ind/ha; donde de las 7 especies registradas la más abundante es *Bursera hindsiana* con 538 ind/ha (densidad relativa – Dr de

Consulta pública

41.34%), mientras que, las especies de menor abundancia corresponden a y *Jatropha cinerea* y *Bursera fagaroides* con 15 ind/ha (densidad relativa – Dr de 1.12%, respectivamente); para el caso del estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada de 4,124 ind/ha; donde la especie más abundante corresponde a *Desmanthus fruticosus* con 778 ind/ha (densidad relativa – Dr de 18.87%), mientras que, la especie de menor abundancia corresponde a *Karwinskia humboldtiana* con 15 ind/ha (densidad relativa – Dr de 0.19%); en las plantas crasas se obtuvo una densidad estimada de 436 ind/ha; donde la especie más abundante corresponde a *Cochemiea armillata* con 167 ind/ha (densidad relativa – Dr de 38.33%), mientras que, las especies de menor abundancia corresponden a *Stenocereus thurberi* y *Lophocereus schottii* con 15 ind/ha (densidad relativa – Dr de 3.33%, respectivamente), finalmente, en el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada de 25,455 ind/ha, donde, la especie más abundante corresponde a *Bouteloua barbata* con 12,727 ind/ha (densidad relativa – Dr de 50.00%), mientras que, la especie de menor abundancia corresponde a *Bouteloua curtipendula* con 3,636 ind/ha (densidad relativa – Dr de 14.29).

4. Respecto a la **dominancia**, en el estrato arbóreo *Lysiloma candidum* es la dominante con una altura promedio de 3.48 m, y una cobertura de 2.87 m^2, mientras que, la especie menos dominante corresponde a *Bursera fagaroides* con una altura promedio de 0.83 m y una cobertura de 0.75 m^2; para el caso del estrato arbustivo, la especie dominante corresponde a *Karwinskia humboldtiana* con una altura promedio de 2.40 m y una cobertura de 3.14 m^2, mientras que, la especie menos dominante corresponde a *Tephrosia palmeri* con una altura promedio de 0.27 m y una cobertura de 0.06 m^2; para el caso de las plantas crasas, la especie dominante corresponde a *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 1.76 m y una cobertura de 1.04 m^2, mientras que, la especie de menor abundancia corresponde a *Cochemiea schumannii* con una altura promedio de 0.05 m y una cobertura de 0.00 m^2; finalmente, para en el estrato herbáceo, *Bouteloua curtipendula* es la especie dominante con una altura promedio de 0.30 m y una cobertura de 0.06 m^2, mientras que, la especie

Consulta pública

menos dominante corresponde a *Euphorbia polycarpa* con una altura promedio de 0.05 m y una cobertura de 0.02 m^2.

5. En referencia al **IVI**, en el estrato arbóreo la especie que muestra mayor IVI corresponde a *Bursera hindsiana* es la que obtuvo mayor IVI con 79.36, mientras que, la especie *Bursera fagaroides* es la que obtuvo menor IVI con 13.56; para el caso del estrato arbustivo, *Karwinskia humboldtiana* es la que obtuvo mayor IVI con 32.67, mientras que, *Acaciella goldmanii* es la que obtuvo menor IVI con 5.02; para el caso de las plantas crasas, la especie con mayor IVI corresponde a *Cochemiea armillata* es la que obtuvo mayor IVI con 65.76, mientras que, *Ferocactus townsendianus* es la que obtuvo menor IVI con 28.76); finalmente, en el estrato herbáceo, la especie con mayor IVI corresponde a *Bouteloua curtipendula* es la que obtuvo mayor IVI con 114.43, mientras que, *Euphorbia polycarpa* es la que obtuvo menor IVI con 80.87.

6. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los **índices de diversidad**, el estrato arbóreo obtuvo un H' de 1.52 (H'= 1.52), el estrato arbustivo un H' de 2.44 (H'= 2.44), las plantas crasas un H' de 1.63 (H'= 1.63), y el estrato herbáceo un H' de 0.99 (H'= 0.99). 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 mayores a 1.5 hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores superiores a 3.0 se consideran como diversidad alta, tomando en cuenta lo anterior podemos decir que, para los estratos arbóreo y herbáceo, la diversidad se considera como baja, mientras que, para el estrato arbustivo y las plantas crasas la diversidad se puede considerar como media.

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 del AP corresponde a pequeñas fracciones desprovistas de vegetación por caminos ya establecidos por los pobladores aledaños. El total de la superficie que ocupa este tipo de uso de suelo es de 0.686 ha, que

Consulta pública

corresponde al 6.34% de la superficie total.

IV.2.2.2. Fauna silvestre

IV.2.2.2.1. Análisis general bibliográfico

A nivel mundial, una de las regionalizaciones faunísticas más aceptables es la propuesta 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).

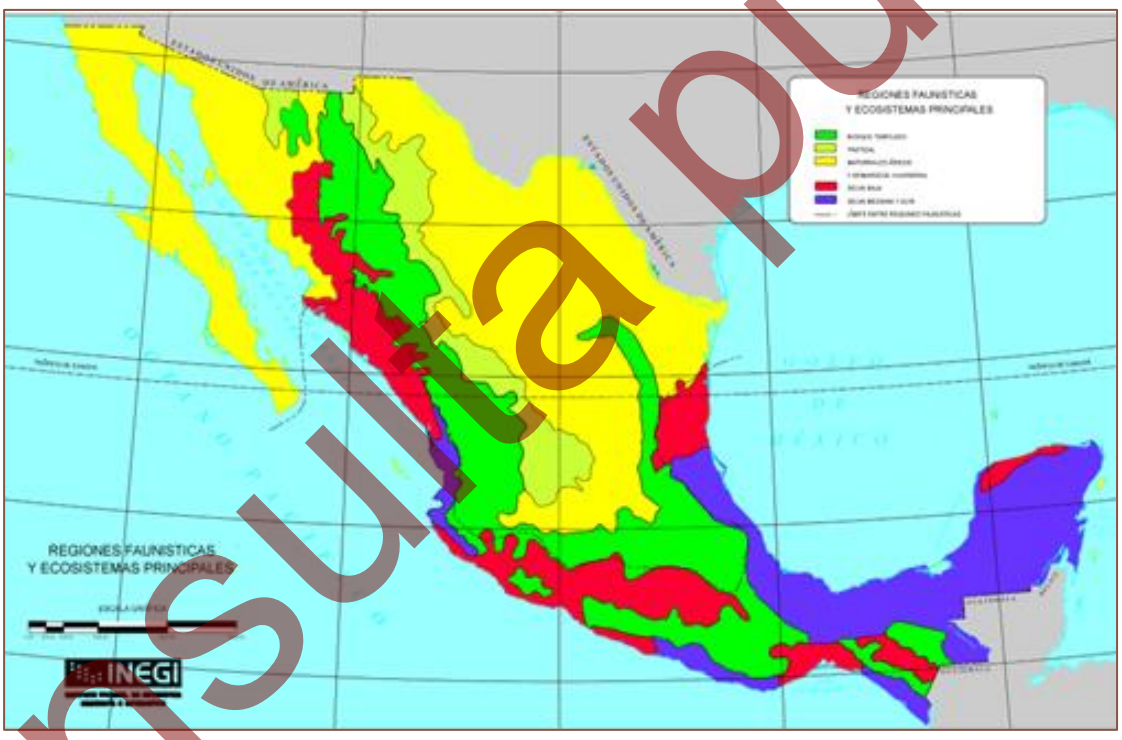


Figura IV-39. Región faunística donde se ubica el proyecto.

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).

Consulta pública

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.

De acuerdo a la clasificación de Nelson (1921) y Wiggins (1980), el Área del Proyecto se ubica en la zona faunística del Distrito Del Cabo, en la Región Ando Tropical (E4). Esta región es muy extensa, ya que comprende desde una franja al norte de la ciudad de La Paz hasta el límite sur estatal y por la diversidad de ecosistemas como el costero, desértico, tropical y boscoso se propicia la abundancia de especies faunísticas.

En referencia a los niveles de endemismo, para los vertebrados se tiene lo siguiente: para los reptiles, 10 especies son endémicas al nivel específico y 5 lo son al nivel subespecífico; para las aves, 2 son endémicas al nivel específico, mientras 22 lo son al nivel subespecífico; y para los mamíferos, 2 especies endémicas lo son al nivel específico y 12 al nivel subespecífico (CIBNOR, 1994).

Estos niveles de endemismo y los altos porcentajes mostrados en los diferentes grupos zoológicos denotan el aislamiento genético al que han estado sujetas las poblaciones de las especies en la región. A pesar de la influencia del Desierto Sonorense sobre la biota en general, un porcentaje importante de la fauna no comparte afinidades con los grupos similares de las porciones del norte de la península, en algunos casos sobre todo a nivel específico (reptiles; grupo de desplazamiento reducido) y en los otros grupos a nivel subespecífico (aves y mamíferos; grupos de mayores posibilidades de desplazamiento) (CIBNOR, 1994).

A continuación, se presenta el análisis de la fauna (vertebrados en sus tres principales grupos: reptiles, mamíferos y aves) con base en una revisión bibliográfica, considerando el listado faunístico reportado para la región del Cabo, el cual incluye desde la vegetación de pino en la parte más alta de la región hasta la vegetación de matorral en las partes bajas.

Consulta pública

Reptiles y anfibios. La herpetofauna de la región está compuesta por un total de 48 especies agrupadas en 39 géneros, pertenecientes a 16 familias de anfibios y reptiles, destacando en forma notable la escasa representación de anfibios y la ausencia del grupo de las salamandras. Así mismo, dentro del grupo de los reptiles sobresalen las lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae, que son las que mayor número de representantes tienen (CIBNOR, 1988).

En la Región, tomando en cuenta únicamente la selva baja caducifolia y los bosques de encino y de pino-encino (Álvarez *et al.,* 1988), se pueden encontrar el 60% de las especies reportadas para la Región del Cabo; pero si se incluye el matorral desértico en el pie de monte y las tierras bajas, se pueden considerar a casi todos los representantes de la herpetofauna de la región, con excepción de algunas especies, que, si bien alcanzan esta zona, sólo lo hacen marginalmente.

Álvarez *et al.* (1988) reporta entre las principales especies que destacan en la selva baja caducifolia están: *Sceloporus licki*, *S. hunsakeri*, *Petrosaurus thalassinus*, *Nerodia valida celano* y *Masticophis aurigulus*; otras como *Xantusia vigilis gilberti* y *Gerrhonotus paucicariantus* habitan principalmente en el bosque de pino-encino, en tanto que otras más son básicamente desérticas como *Bipes biporus*, *Cnemidophorus hyperythrus* y *Dipsosaurus dorsalis lucasensis*. Dentro del grupo de los reptiles que son endémicos de la Región del Cabo, se puede decir que la Sierra La Laguna es el principal sitio de ocurrencia de *Pyllodactylus unctus*, *Petrosaurus thalassinus thalassinus*, *Sceloporus licki*, *S. hunsakeri*, *Xantusia vigilis gilberti*, *Cnemidophorus maximus* y *Masticophis aurigulus*.

El mismo autor señala que para la región del Cabo se reportan cuatro especies de anfibios, las más comunes son: la “ranita verde” (*Hyla regilla*), está asociada principalmente a cuerpos de agua permanentes (arroyos, pozas, etc.), mientras que las otras dos especies de “sapos” (*Bufo punctatus* y *Scaphiopus couchi*), además de encontrarse en estos sitios son frecuentes en zonas totalmente áridas inmediatamente después de las lluvias.

Consulta pública

Existen varias especies de lagartijas que se distribuyen en casi toda la Región, sin embargo, éstas tienen marcada preferencia por determinado tipo de vegetación y altitud; así, la pequeña *Xantusia vigilis gilberti*, que en otro lugar es habitante típica de zonas áridas y semiáridas, Stebbins (1985); citado por Álvarez *et al*. (1988), señala que se encuentra en forma muy abundante en la parte superior de la Sierra, en el bosque de pino-encino; lo mismo sucede con el ánguido o ajolote *Gerrhonotus paucicariantus*, que es una "lagartija" de mayor tamaño que se encuentra con mayor frecuencia a las mismas altitudes y en el mismo tipo de vegetación. Los gecónidos *Phyllodactylus unctus* y *P. xanti*, que pertenecen a un grupo básicamente tropical hasta ahora se ha encontrado únicamente en las partes bajas con matorral desértico y en la selva. Por su parte los "bejoris" (*Sceloporus licki* y *S. hunsakeri*), son habitantes más frecuentes en las partes bajas. La "iguana" (*Ctenosaura hemilopha*), que es la especie de mayor tamaño, se encuentra básicamente en las áreas de matorral desértico y selva baja caducifolia y no se le ha encontrado más allá de los 1,000 msnm. El ánguido o "ajolote" (*Gerrhonotus paucicariantus*), es una especie prácticamente endémica a la Región y abundante en sitios cubiertos por hojarasca. La lagartija más pequeña (*Xantusia vigilis gilberti*), es pocas veces vista, solo ha sido observada en el bosque de encino-pino. Y la "lagartija o ajolote rayado" (*Eumeces lagunensis*) especie muy difícil de localizar y que se ubica en las partes húmedas de la Región.

Álvarez *et al.* (1988) señala respecto a las serpientes que 5 de las 19 especies han sido encontradas en toda la región en forma frecuente. Estas son: "la chirrionera" (*Masticophis flagellum fulginosus*), que es la culebra más comúnmente observada durante el día, sobre todo en las partes bajas con matorral desértico; el "alicante" (*Pituophis vertebralis*), abundante y común en todo tipo de vegetación; la "serpiente real o burila" (*Lampropeltis getula*); la "culebra chata" (*Salvadora hexalepis*), registrada para todos los niveles de la Región; y la "víbora de cascabel" (*Crotalus ruber*), es la más común de las tres únicas serpientes venenosas de la región. Otras serpientes han sido observadas únicamente en las partes bajas de la Región, estas son; "culebra ciega" (*Leptotyphlops humilis*), el representante más pequeño de la herpetofauna en la región; la rara "boa del desierto" (*Lichanura trivirgata*); la pequeña "culebra de arena"

Consulta pública

(*Chilomeniscus stramineus*), la “víbora sorda” (*Trimorphodon biscutatus lyrophanes*), y la “culebra nocturna” (*Hipsiglena torquata*), mientras que de las culebras reportadas para la zona se han observado en las partes altas a *Masticophis aurigulus* y *Nerodia valida*. Las serpientes que han sido observadas en la parte alta de la Región son; “chirrionera del Cabo” (*Masticophis aurigulus*) y la “culebra prieta” (*Nerodia valida*), que corresponde a dos especies de la selva baja caducifolia y el bosque de encino. De igual forma la culebrita de cabeza negra (*Tantilla planiceps transmontana*) y la culebrita nocturna de Baja California (*Eridiphas slevini*), la primera localizada sólo en la parte arbolada y la segunda en la parte inferior con matorral y selva baja caducifolia. Las otras dos “víboras de cascabel” (*Crotalus mitchelli* y *C. enyo*), sólo se han localizado en las partes bajas.

Aves. De acuerdo a la situación de residencia, se definen dos grupos de aves, las primeras de ellas en residentes reproductoras permanentes y reproductoras que migran después de completar su ciclo; y en segundo lugar, las aves que migran hacia la Región desde localidades norteñas de la península de mayores latitudes.

Se han registrado un total de 59 especies de aves residentes entre endémicas y no endémicas para la zona (Álvarez *et al.*, 1988), particularmente en las asociaciones vegetales de selva baja caducifolia y de bosque de encino - pino. Sin embargo, si consideramos las aves que se presentan en el matorral sarcocaule específicamente en la intergradación de los bordes de la selva baja y el matorral, el número de especies presente se eleva a 66.

Entre las aves residentes, algunas realizan movimientos estacionales, e inclusive dentro de la misma estación, entre la selva baja caducifolia y el bosque. Estos movimientos se relacionan directamente con la abundancia de recursos alimenticios. Así, durante la época de invierno, cuando la temperatura baja y los recursos se vuelven escasos, algunas especies descienden del bosque a la selva (por ejemplo, *Melanerpes formicivorus angustifrons*, *Columba fascista vioscae*) en busca de mejores condiciones. Por el contrario, durante el verano-otoño, algunas especies presentes en

Consulta pública

la selva, e inclusive propias del matorral, ascienden al bosque (por ejemplo, *Aphelocoma coerulescens hypoleuca*).

Rodríguez *et al*. (1988), reporta para la región 74 especies, reproduciéndose ahí mismo 34 de ellas. De las 34 especies reproductoras, 24 son endémicas de la Región del Cabo y de ellas 15 se reproducen exclusivamente en el bosque de pino-encino. Dentro de las especies endémicas se encuentran; "paloma serrana" (*Columba fasciata vioscae*), "pitorreal" (*Melanerpes formicivorus angustifrons*), "mosquerito común" (*Contopus sordidulus peninsulae*), "mosquerito verdín" (*Empidonax difficilis cineritius*), "saltapalo" (*Sitta carolinensis lagunae*), "vireo olivaceo" (*Vireo huttoni cognatus*), "vireo gorgeador" (*Vireo gilvus victoriae*), "escabador" (*Pipilo erythrophtaimus magnirostris*) y "llamita o ojilumbre" (*Junco phaeonotus bairdi*), entre otras.

Mamíferos. De las 47 especies reportadas para la Región del Cabo, Álvarez, (1995); Álvarez *et al.* (1994) y Gallina *et al.* (1991, 1992) citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna (CONANP, 2003), reportan un total de 40 especies de posible ocurrencia en el área, incluidas dentro de 6 órdenes, 17 familias y 33 géneros.

Álvarez (1995); Álvarez *et al.* (1994); Gallina *et al.* (1992); citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna (CONANP, 2003); señalan que de todos los tipos de vegetación considerados para la microcuenca, el matorral desértico (del nivel del mar a los 400 m de altitud) es el que cuenta con el mayor número de especies (41), de las cuales seis especies y dos subespecies sólo se encuentran distribuidas en esta zona, dos especies de lagomorfos: "liebre" (*Lepus californicus*), "conejo matorralero" (*Sylvilagus bachmani peninsularisi*) y "conejo cola blanca" (*S. audubonii confinis*); y cinco especies de roedores, incluyendo a la "ardilla o juancito" (*Ammospermophilus leucurus extimus*), "ratones de bolsa" (*Chaetodipus baileyi extimus* y *C. dalquesti*), y el "ratón ciervo" (*Peromyscus maniculatus*); además de dos subespecies, "la tuza o tucita" (*Thomomys umbrinus anitae*), y la "rata de campo" (*Neotoma lepida arenacea*).

Consulta pública

Las partes altas, de acuerdo a Álvarez (1995); Álvarez *et al.* (1994) y Gallina *et al*. (1992) cuentan con el siguiente número de especies: la selva baja caducifolia con 30 especies, siendo el hábitat principal de murciélagos (*Mormoops megalophylla refescens*, *Macrotus waterhousii californicus*, *Natalus stramineus mexicanus*, *Antrozous pallidus minor* y *Tadarida macrotis*), y el límite de la distribución de la "liebre" (*Lepus californicus*); y los bosques de encino y encino-pino, con 25 especies cada una, donde sólo se distribuyen "musaraña" (*Sorex ornatos lagunae*) y el "ratón piñonero" (*Peromyscus truei lagunae*), siendo la principal área de distribución del "puma" (*Puma concolor improcera*) en la Región del Cabo.

Álvarez (1995); Álvarez *et al.* (1994) y Gallina *et al*. (1992), citado en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna (CONANP, 2003), menciona que conforme a Los carnívoros constituyen el 17% (8 especies) de la mastofauna distribuida en la región; "zorra gris" (*Urocyon cinereoargenteus peninsularis*), "babisuri" (*Bassariscus astutus palmarius*), "zorrillo" (*Spilogale putorius lucasana*), "mapache" (*Procyon lotor grinnelli*), "coyote" (*Canis latrans peninsulae*) y "gato montés" (*Lynx rufus peninsularis*), se distribuyen ampliamente en los cuatro tipos de vegetación, con excepción del "tejón" (*Taxidea taxus*), que sólo ha sido localizado en las tierras bajas, y el "puma" (*Puma concolor improcera*) del cual se han encontrado rastros de su presencia sólo en las partes más elevadas e inaccesibles; actualmente estas dos especies son raras en la región, sobre todo el puma.

El orden artiodáctila está representado en la zona por una sola especie (2%), el "venado bura" (*Odocoileus hemionus peninsulae*). El venado se encuentra distribuido en todos los tipos de vegetación y rangos altitudinales, sin embargo, en la parte superior, con bosque de encino-pino es donde ha encontrado el hábitat más adecuado.

Gallina *et al.* (1988), señala que en la Región existen 4 subespecies endémicas, tres roedores: el "ratón piñonero" (*Peromyscus truei lagunae*), la "rata de campo" (*Neotoma lepida notia*) y la "tuza" (*Thomomys umbinus alticolus*), y un insectívoro: la "musaraña" (*Sorex ornatus lagunae*), de éstas, la musaraña y el ratón, se encuentran restringidas a las zonas con bosque mixto de pino y encino.

Consulta pública

Sin embargo, el inventario parece aún estar lejos de completarse, ya que frecuentemente se llevan a cabo nuevos registros de especies a lo largo de la Península o en sus costas y cuya presencia, más allá de ser accidental, sugieren todavía la existencia de grandes huecos en el conocimiento de la distribución de la fauna en esta región.

A continuación, se presentan los resultados de fauna obtenidos a partir de los muestreos realizados a nivel SA y AP.

IV.2.2.2.2. Análisis de fauna silvestre a nivel SA

IV.2.2.2.2.1. Muestreo de campo

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el SA definido para el proyecto, 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.
- Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto y que no se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Consulta pública

IV.2.2.2.2.2. Metodología

Conjuntamente con la realización del inventario de flora silvestre, se realizó un monitoreo de la fauna silvestre que se desarrolla al interior del SA definido para el proyecto, mediante las siguientes técnicas de monitoreo:

Aves

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.

Mamíferos

Para el grupo de los 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. En las siguientes fotografías se presenta evidencia de las actividades que se realizaron dentro del SA para el monitoreo de mamíferos.

Reptiles

Para el registro de los reptiles se utilizó el método de monitoreo 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 monitoreos 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

Consulta pública

en horas con sol; también se colocaron trampas de caída. A continuación, se presentan algunas fotografías como evidencia.

IV.2.2.2.2.3. Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde, durante 4 días consecutivos en el mes de mayo de 2025, 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 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 (4) nos arroja una superficie de muestreo de 12,000 m^2.

IV.2.2.2.2.4. 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-40 se muestra la ubicación geográfica de los mismos.

Tabla IV-35. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA definido para el proyecto.

Transectos de fauna a nivel SA				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	626808	2547042	626285	2547093
2	625198	2548702	624705	2548715
3	624978	2550899	624435	2550650
4	628760	2548625	628229	2548722

Consulta pública

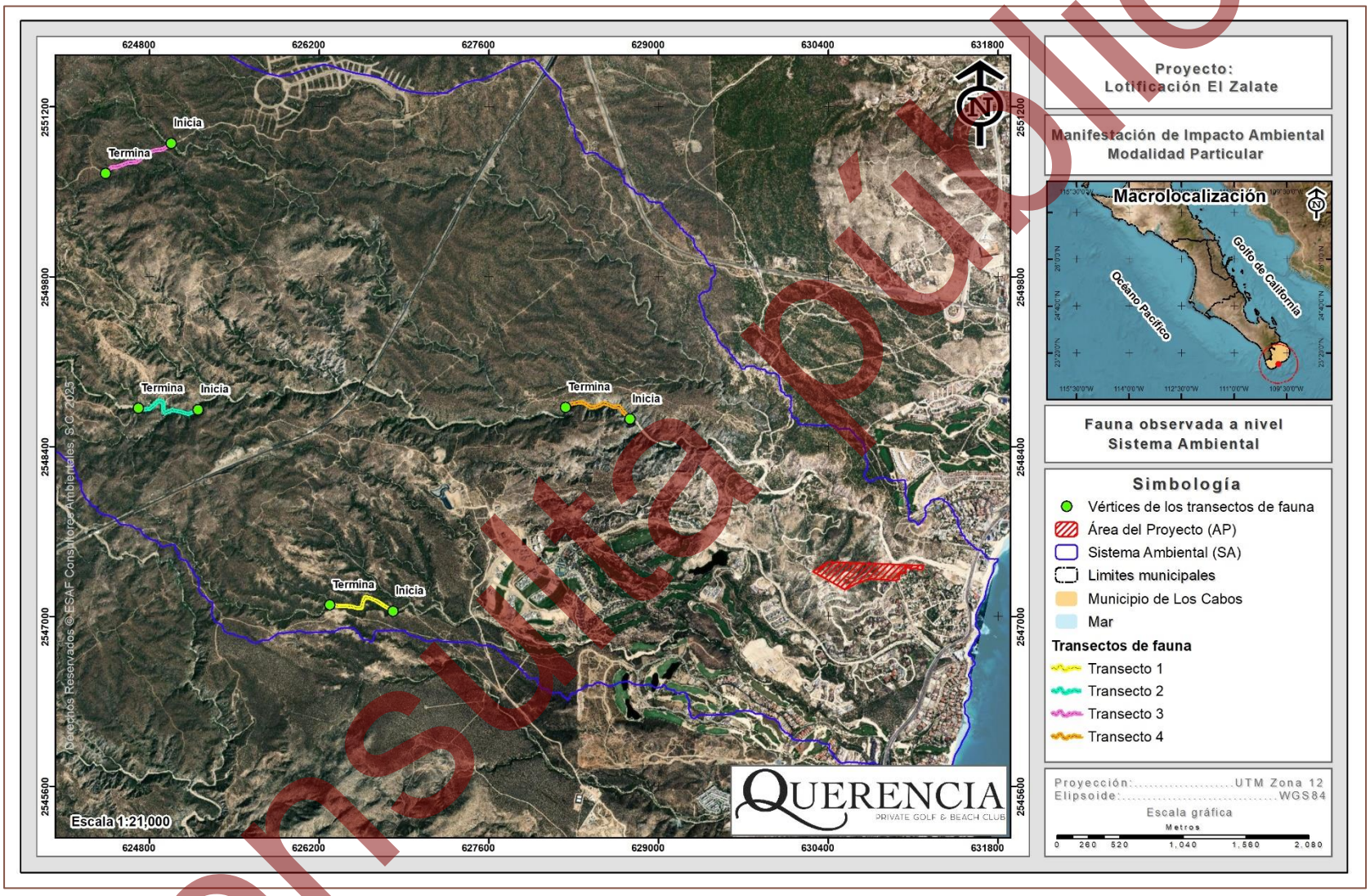


Figura IV-40. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto.

Consulta pública

IV.2.2.2.2.5. 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.

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).

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

Dónde:

Consulta pública

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

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 vertebrados (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% de la riqueza de las especies presentes en el SA; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-36. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA.

Grupo	Sobs	n 1	n 2	Chao 1	Completitud	Sobs	n 1	n 2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	34	0	1	34.00	**100.00**	34	0	9	34.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	5	0	1	5.00	**100.00**	5	0	1	5.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	7	0	2	7.00	**100.00**	7	0	3	7.00	**100.00**	**100.00**

1. 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 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

Consulta pública

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; Gaston, 1996).

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.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el SA y que se verán afectadas por la remoción de vegetación.

Consulta pública

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 4 transectos de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 34 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100%, se espera obtener una riqueza de 34 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 transecto de muestreo se obtuvo una riqueza de 27 especies, para luego aumentar a 33 especies en el segundo transecto, posteriormente en el transecto 3 la riqueza aumentó nuevamente a 34 especies, número que se mantuvo hasta el cuarto y último transecto, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 transectos 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.

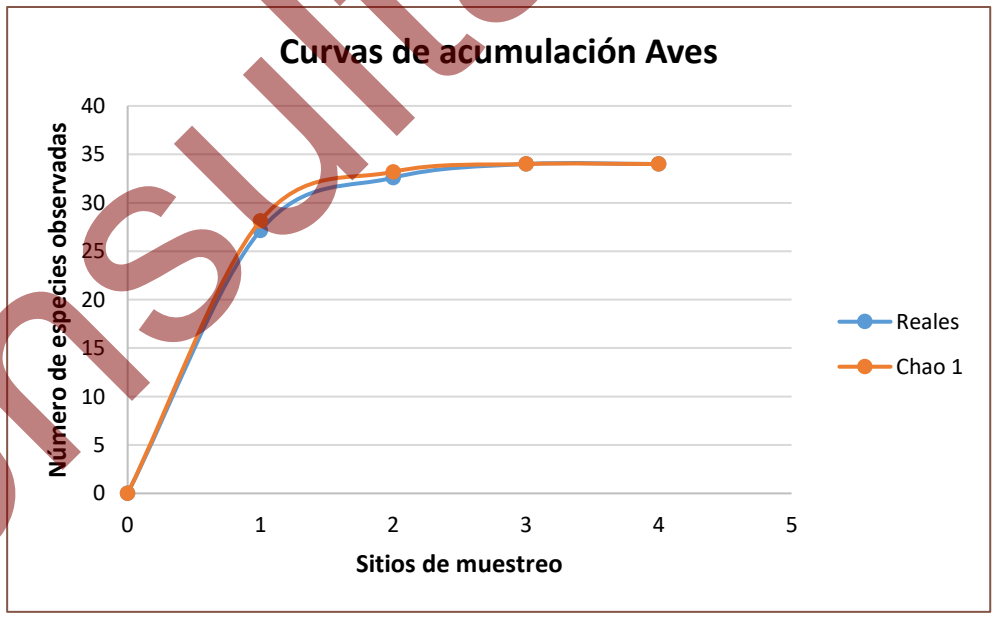


Figura IV-41. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

Consulta pública

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 4 transectos 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%, 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 transecto de muestreo se obtuvo una riqueza de 4 especies, para luego aumentar a 5 especies en el segundo transecto, siendo esta riqueza mantenida hasta el cuarto y último transecto de muestreo, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 transectos 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.



Figura IV-42. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los 4 transectos de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 7 especies, mediante la construcción de la curva de

Consulta pública

acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100%, 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, conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de fauna fue incrementando, obteniendo una riqueza de 5 especies con el primer transecto de muestreo y aumentando en el segundo transecto con una riqueza de 7 especies y manteniéndose en ese número hasta el cuarto y último transecto de muestreo.

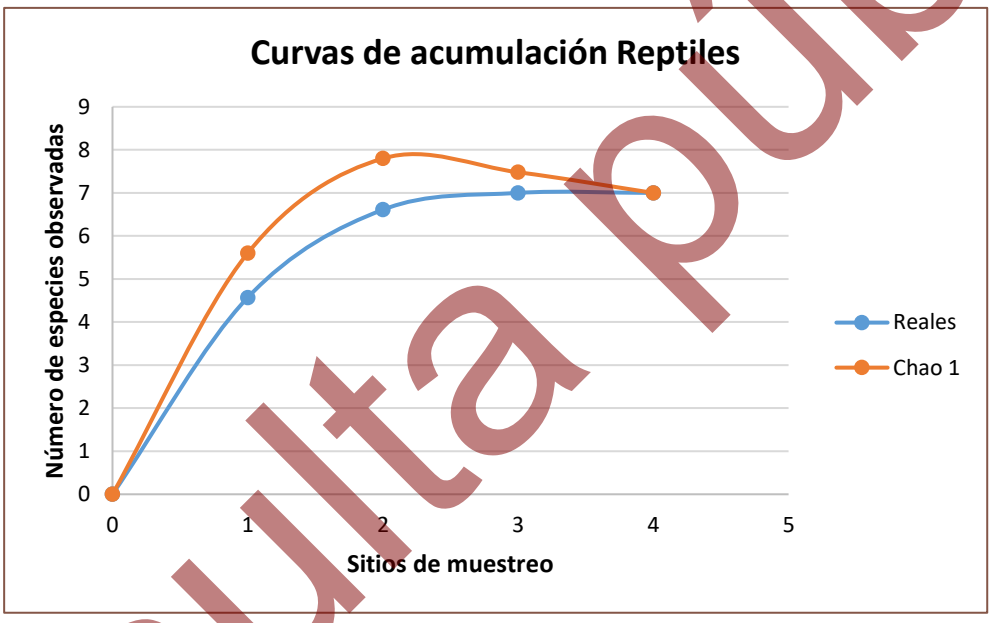


Figura IV-43. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

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 34 especies y una riqueza estimada mediante un

Consulta pública

análisis logarítmico de igual manera de 34 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 transectos 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 baja.

ii. Para el **grupo de los mamíferos** se obtuvo una riqueza de 5 especies mediante el levantamiento de transectos de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis 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 baja.

iii. Finalmente, para el **grupo de los reptiles** se obtuvo una riqueza de 7 especies mediante el levantamiento de transectos 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 baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los 4 transectos 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 4 transectos 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 transectos de muestreo para dichos grupos presentes en el SA.

Partiendo de los resultados obtenidos en campo, a continuación, se presentan los resultados 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 de fauna muestreados en el SA.

Consulta pública

IV.2.2.2.2.6. Resultados del muestreo de campo

Derivado del muestreo de fauna realizado al interior del SA se obtuvo una riqueza total de 46 especies, de las cuales 34 corresponden al grupo de las aves que representa el 73.91% de la riqueza total, 5 especies pertenecen al grupo de los mamíferos que representa el 10.87% de la riqueza y 7 especies para el grupo de los reptiles que representa el 15.22% de la riqueza total, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

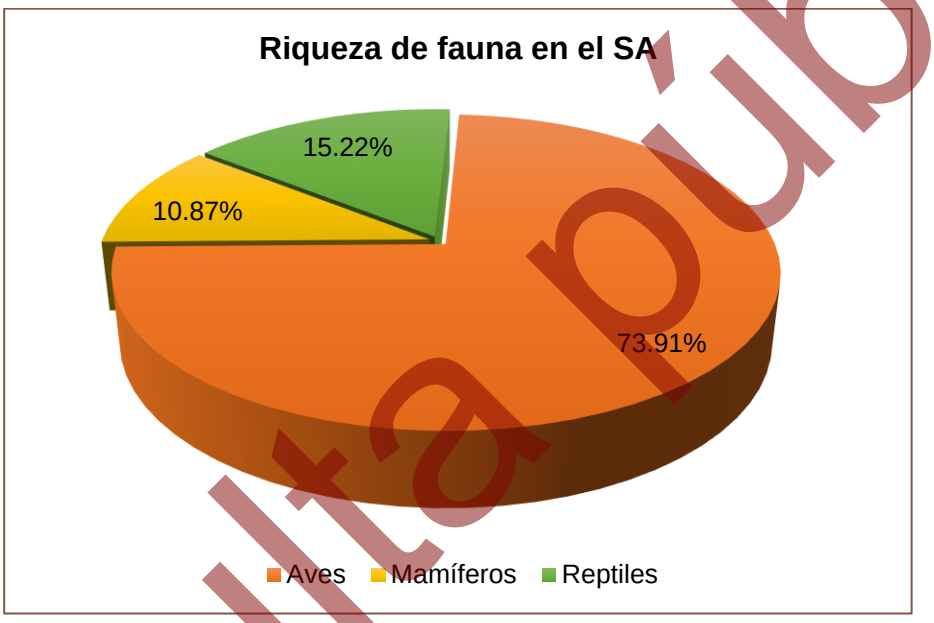


Figura IV-44. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el SA.

Riqueza

Aves

Este grupo es el de mayor representatividad a nivel SA, para el cual se obtuvo una riqueza de 34 especies, representadas por 20 familias diferentes, donde las familias Emberizidae, Picidae y Tyrannidae son las mejores representadas con tres especies cada una (8.82% de la riqueza total, respectivamente), estas son seguidas por las familias Cardinalidae, Columbidae, Falconidae, Fringillidae, Icteridae, Mimidae, Polioptilidae y Troglodytidae quienes presentan dos especies cada una (5.88% de la riqueza total, respectivamente), mientras que las 9 familias presentan cada una

Consulta pública

solamente una especie (2.94% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-37. Riqueza de especies de aves observadas en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae		8.82
2	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Emberizidae		
3	Chimbito común	*Spizella passerina*	Emberizidae		
4	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		8.82
5	Carpintero de pechera	*Colaptes chrysoides*	Picidae		
6	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	Picidae		
7	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		8.82
8	Papamoscas negro	*Sayornis nigricans*	Tyrannidae		
9	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	Tyrannidae		
10	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae		5.88
11	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		
12	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		5.88
13	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae		
14	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae		5.88
15	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae		
16	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		5.88
17	Jilguero	*Spinus psaltria*	Fringillidae		
18	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae		5.88
19	Calandria	*Icterus parisorum*	Icteridae		
20	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae		5.88
21	Gueribo	*Toxostoma bendirei*	Mimidae		
22	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Polioptilidae		5.88
23	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae		
24	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		5.88
25	Saltapared Barranqueño	*Catherpes mexicanus*	Troglodytidae		
26	Aguililla Cola Roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae		2.94
27	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		2.94
28	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		2.94
29	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae		2.94
30	Alcaudón verdugo	*Lanius ludovicianus*	Laniidae		2.94
31	Codorniz	*Callipepla californica*	Odontophoridae		2.94
32	Gorrión	*Passer domesticus*	Passeridae		2.94
33	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		2.94
34	Víreo de Bell	*Vireo bellii*	Vireonidae		2.94
34	**Total**				**100.00**

Consulta pública

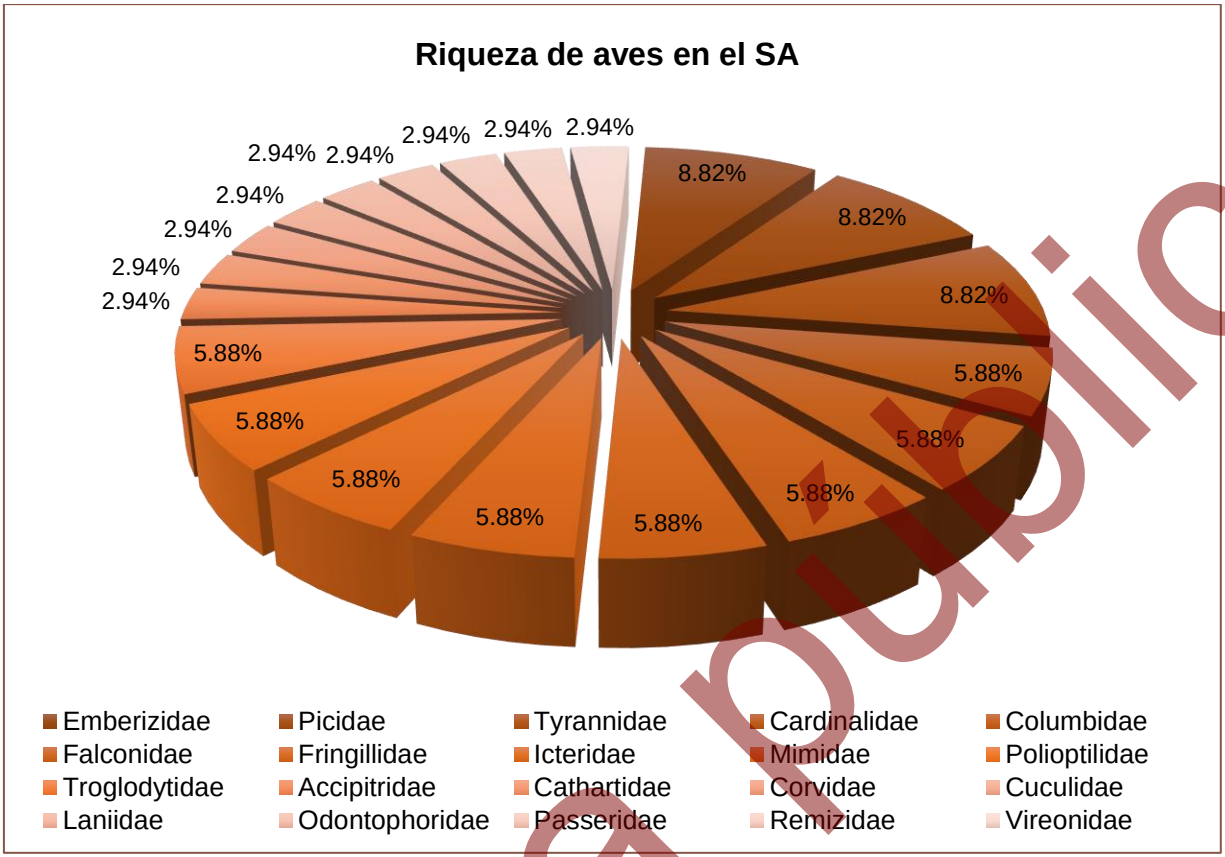


Figura IV-45. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA definido para el proyecto.

Mamíferos

En este grupo se registraron un total de 5 especies pertenecientes a 5 familias diferentes, donde, cada familia presenta solamente una especie (20.00% de la riqueza total, respectivamente, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-38. Riqueza de especies de mamíferos observados en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		20.00
2	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae		20.00
3	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromydae		20.00
4	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae		20.00
5	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		20.00
5	**Total**				**100.00**

Consulta pública

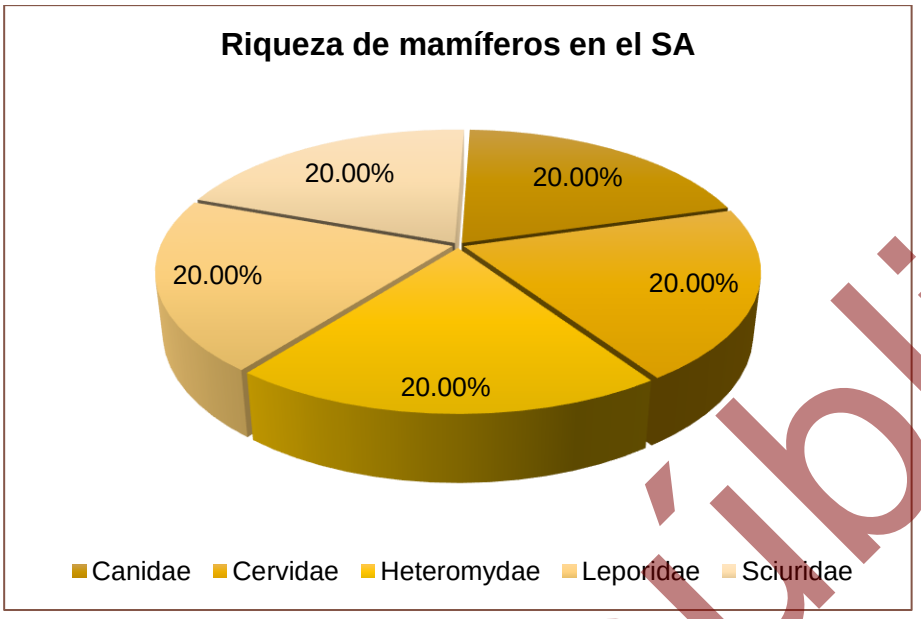


Figura IV-46. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA definido para el proyecto.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registraron 7 especies, representadas por tres familias diferentes, donde la familia Phrynosomatidae con es la mejor representada con 4 especies (57.14% del total, respectivamente), mientras que las familias Iguanidae y Teiidae presentan dos y una especie solamente (28.57% y 14.29% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-39. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A	57.14
2	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	
3	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	A	
4	Lagartija-escamosa de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr	
5	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		28.57
6	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	Pr	
7	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae		14.29
7	**Total**				**100.00**

Consulta pública

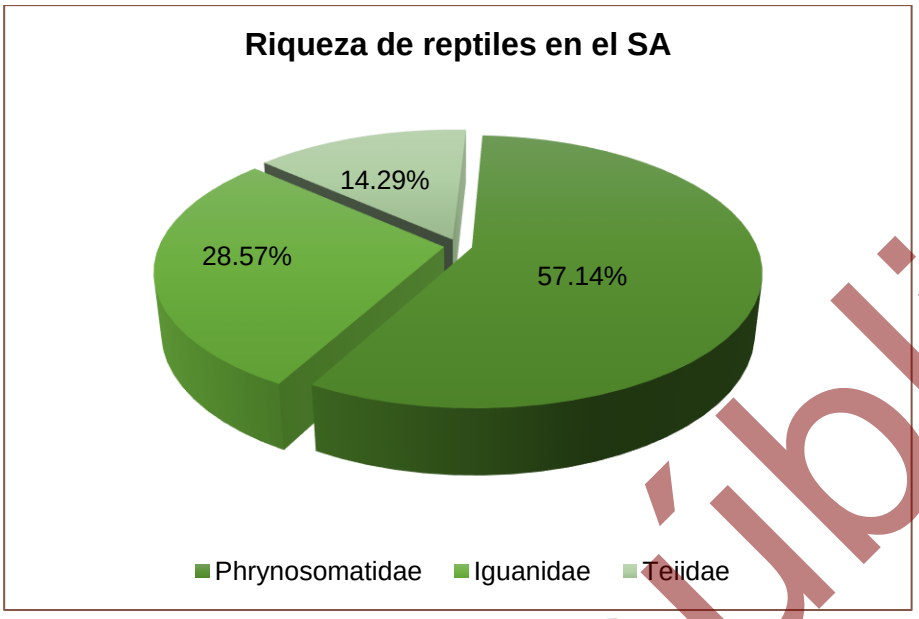


Figura IV-47. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA definido para el proyecto.

Especies enlistadas en alguna categoría de riesgo

- *NOM-059-SEMARNAT-2010*

Respecto a las especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 46 especies registradas en el SA, 5 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM, todas pertenecientes al grupo de los reptiles y categorizadas de la siguiente manera:

Tres especies en la categoría de Amenazada (A) y dos especies en la categoría de Protección especial (Pr); tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-40. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
2	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
3	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	A
4	Lagartija-escamosa de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr
5	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	Pr

Consulta pública

- *Estado de conservación (UICN)*

Para conocer el estado de conservación de las especies registradas en el SA, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza* (UICN) en su actualización 2025 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 46 especies que se distribuyen en el SA, **44 de especies se enlistan en la categoría de Preocupación menor** (**LC**), mientras que **una especie se enlista en la categoría de Vulnerable** (VU) y otra se enlista en la categoría de Casi amenazada (NT), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-41. Estado de conservación conforme los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Aves				
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	LC
2	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	LC
3	Gorrión	*Passer domesticus*	Passeridae	LC
4	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	LC
5	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae	LC
6	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	LC
7	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	LC
8	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	LC
9	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Polioptilidae	LC

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
10	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	LC
11	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	LC
12	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae	LC
13	Codorniz	*Callipepla californica*	Odontophoridae	LC
14	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae	LC
15	Gueribo	*Toxostoma bendirei*	Mimidae	VU
16	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae	LC
17	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	LC
18	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	LC
19	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae	LC
20	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	LC
21	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae	LC
22	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Emberizidae	LC
23	Chambito común	*Spizella passerina*	Emberizidae	LC
24	Alcaudón verdugo	*Lanius ludovicianus*	Laniidae	NT
25	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	LC
26	Carpintero de pechera	*Colaptes chrysoides*	Picidae	LC
27	Papamoscas negro	*Sayornis nigricans*	Tyrannidae	LC
28	Saltapared Barranqueño	*Catherpes mexicanus*	Troglodytidae	LC
29	Jilguero	*Spinus psaltria*	Fringillidae	LC
30	Calandria	*Icterus parisorum*	Icteridae	LC
31	Aguililla Cola Roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae	LC
32	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	Tyrannidae	LC
33	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	Picidae	LC
34	Víreo de Bell	*Vireo bellii*	Vireonidae	LC
	Mamíferos			
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	LC
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae	LC
3	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	LC
4	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae	LC
5	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromydae	LC
	Reptiles			
1	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	LC
2	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	LC
3	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	LC
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	LC
5	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	LC
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	LC
7	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	LC

Consulta pública

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en este grupo se obtuvo un total de 407 registros, donde la especie con mayor abundancia es *Zenaida asiatica* con 25 registros, mientras que, la de menor abundancia corresponde a *Vireo bellii* con dos registros, tal y como se muestra a la par de los resultados completos en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-42. Abundancia de especies de aves observadas en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	25
2	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	24
3	Gorrión	*Passer domesticus*	22
4	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	21
5	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	20
6	Aura	*Cathartes aura*	20
7	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	19
8	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	18
9	Perlita californiana	*Polioptila californica*	17
10	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	17
11	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	16
12	Torcasita	*Columbina passerina*	14
13	Codorniz	*Callipepla californica*	14
14	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	13
15	Gueribo	*Toxostoma bendirei*	13
16	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	12
17	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	12
18	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	11
19	Quelele	*Caracara cheriway*	10
20	Bolsero	*Icterus cucullatus*	10
21	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	9
22	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	9
23	Chimbito común	*Spizella passerina*	8
24	Alcaudón verdugo	*Lanius ludovicianus*	7
25	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	7
26	Carpintero de pechera	*Colaptes chrysoides*	6
27	Papamoscas negro	*Sayornis nigricans*	6
28	Saltapared Barranqueño	*Catherpes mexicanus*	5
29	Jilguero	*Spinus psaltria*	5

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia
30	Calandria	*Icterus parisorum*	5
31	Aguililla Cola Roja	*Buteo jamaicensis*	4
32	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	3
33	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	3
34	Víreo de Bell	*Vireo bellii*	2
34	**Total**		**407**

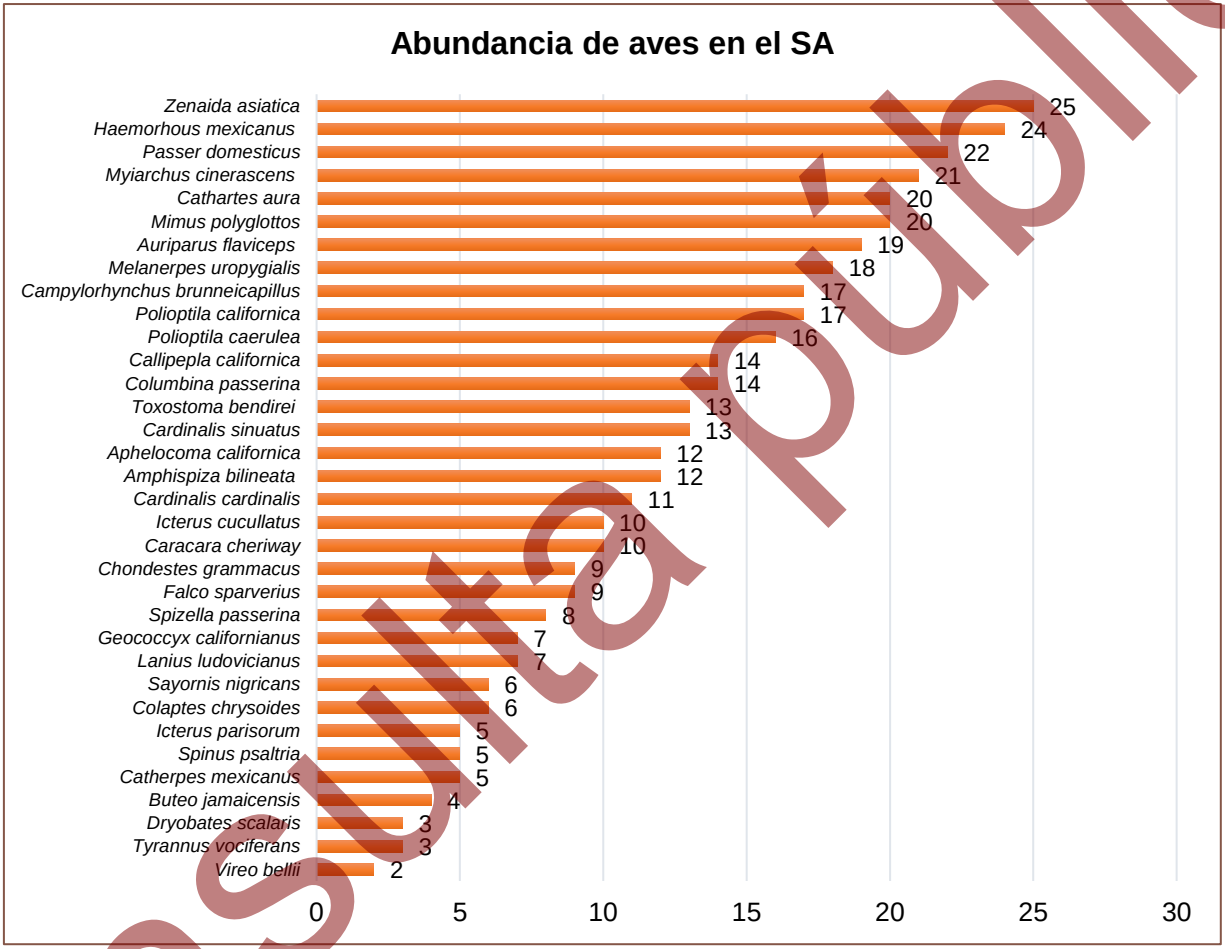


Figura IV-48. Abundancia de aves en el SA definido para el proyecto.

Mamíferos

Para este grupo se obtuvo un total de 47 avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* es la más abundante con 15 registros, mientras que, la de menor abundancia corresponde a *Chaetodipus spinatus* con tan solo dos registros, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura a la par de los resultados completos.

Consulta pública

Tabla IV-43. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	15
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	12
3	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	10
4	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	8
5	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	2
5	**Total**		**47**

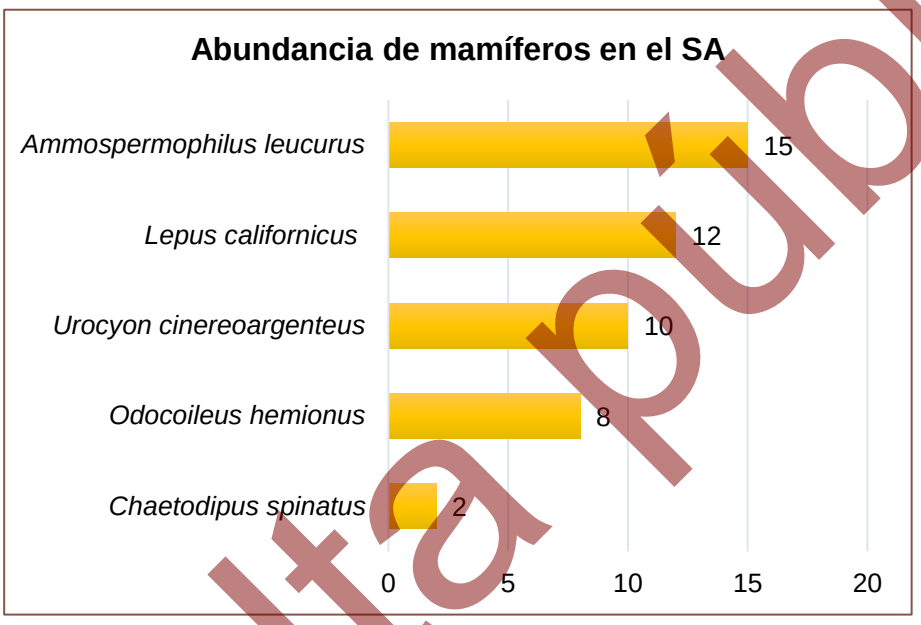


Figura IV-49. Abundancia de mamíferos en el SA definido para el proyecto.

Reptiles

Para este grupo se obtuvo una abundancia de 61 avistamientos, donde la especie más abundante es *Dipsosaurus dorsalis* con 17 registros, mientras que, las especies con menor abundancia corresponden a *Sceloporus zosteromus* y a *Ctenosaura hemilopha*, donde, cada una presenta solamente dos registros, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura a la par de los resultados completos.

Tabla IV-44. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia
1	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	17
2	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	16
3	Cachora güera	*Uta stansburiana*	12
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	7

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia
5	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	5
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	2
7	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	2
7	**Total**		**61**

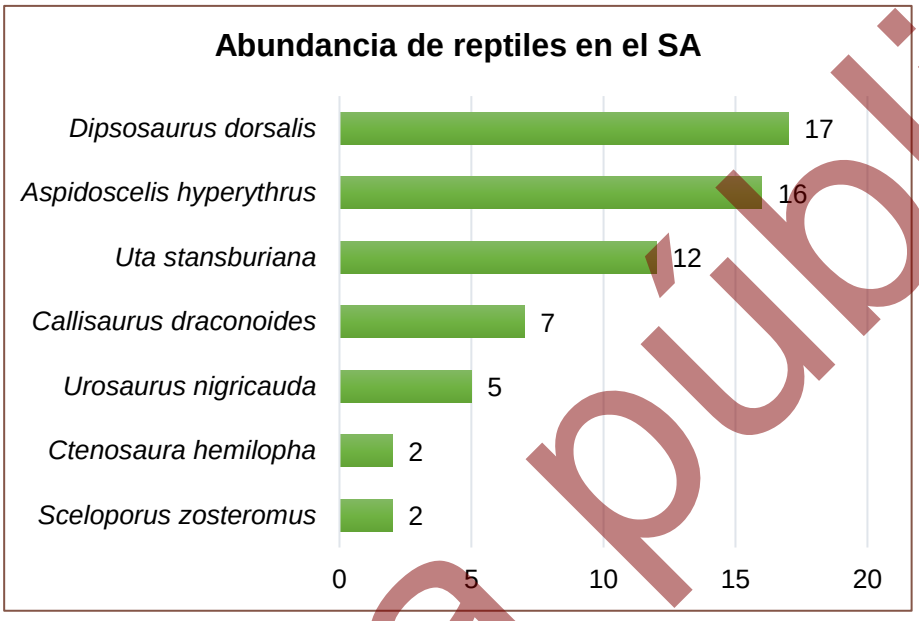


Figura IV-50. Abundancia de reptiles en el SA definido para el proyecto.

Shannon Índice de diversidad de Shannon – Weiner (H') e índice de equitatividad de Pielou (J')

Índice de diversidad 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:

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

Consulta pública

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 definido para el proyecto.

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.

Índice de equitatividad de Pielou (J')

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

Los resultados obtenidos para cada índice, separados para cada grupo de vertebrados, se presentan a continuación.

Teniendo en consideración lo anterior podemos decir que **para el caso de las aves** cuyo valor de **H' es igual 3.37** la diversidad se puede considerar como **alta**, debido a que se encuentra entre un valor superior a 3.0; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para este grupo se obtuvo un valor de **J' de 0.96**, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-45. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	25	0.06	-2.79	-0.17
2	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	24	0.06	-2.83	-0.17
3	Gorrión	*Passer domesticus*	22	0.05	-2.92	-0.16
4	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	21	0.05	-2.96	-0.15
5	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	20	0.05	-3.01	-0.15
6	Aura	*Cathartes aura*	20	0.05	-3.01	-0.15
7	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	19	0.05	-3.06	-0.14

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
8	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	18	0.04	-3.12	-0.14
9	Perlita californiana	*Polioptila californica*	17	0.04	-3.18	-0.13
10	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	17	0.04	-3.18	-0.13
11	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	16	0.04	-3.24	-0.13
12	Torcasita	*Columbina passerina*	14	0.03	-3.37	-0.12
13	Codorniz	*Callipepla californica*	14	0.03	-3.37	-0.12
14	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	13	0.03	-3.44	-0.11
15	Gueribo	*Toxostoma bendirei*	13	0.03	-3.44	-0.11
16	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	12	0.03	-3.52	-0.10
17	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	12	0.03	-3.52	-0.10
18	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	11	0.03	-3.61	-0.10
19	Quelele	*Caracara cheriway*	10	0.02	-3.71	-0.09
20	Bolsero	*Icterus cucullatus*	10	0.02	-3.71	-0.09
21	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	9	0.02	-3.81	-0.08
22	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	9	0.02	-3.81	-0.08
23	Chimbito común	*Spizella passerina*	8	0.02	-3.93	-0.08
24	Alcaudón verdugo	*Lanius ludovicianus*	7	0.02	-4.06	-0.07
25	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	7	0.02	-4.06	-0.07
26	Carpintero de pechera	*Colaptes chrysoides*	6	0.01	-4.22	-0.06
27	Papamoscas negro	*Sayornis nigricans*	6	0.01	-4.22	-0.06
28	Saltapared Barranqueño	*Catherpes mexicanus*	5	0.01	-4.40	-0.05
29	Jilguero	*Spinus psaltria*	5	0.01	-4.40	-0.05
30	Calandria	*Icterus parisorum*	5	0.01	-4.40	-0.05
31	Aguililla Cola Roja	*Buteo jamaicensis*	4	0.01	-4.62	-0.05
32	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	3	0.01	-4.91	-0.04
33	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	3	0.01	-4.91	-0.04
34	Víreo de Bell	*Vireo bellii*	2	0.00	-5.32	-0.03
34	**Total**		**407**	**1.00**		**3.37**
34	**Riqueza**			**34.00**	**Índice de diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**3.53**		
	Equitatividad (J)		**H/Hmax=**	**0.96**		

Para el caso del **grupo de los mamíferos** cuyo valor de **H' es 1.48**, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como **baja**, debido a que se encuentra debajo de 1.5, y para el índice de Equitatividad (J') tenemos que se

Consulta pública

obtuvo un valor de **J' de 0.92**, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-46. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	15	0.32	-1.14	-0.36
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	12	0.26	-1.37	-0.35
3	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	10	0.21	-1.55	-0.33
4	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	8	0.17	-1.77	-0.30
5	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	2	0.04	-3.16	-0.13
5	**Total**		**47**	**1.00**		**1.48**
5	**Riqueza**			**5.00**	**Índice de diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.61**		
	Equitatividad (J)		**H/Hmax=**	**0.92**		

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 1.5 a 3.0; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para este grupo se obtuvo un valor de **J´ de 0.88**, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme.; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-47. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	17	0.28	-1.28	-0.36
2	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	16	0.26	-1.34	-0.35
3	Cachora güera	*Uta stansburiana*	12	0.20	-1.63	-0.32
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	7	0.11	-2.16	-0.25
5	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	5	0.08	-2.50	-0.21
6	Lagartija-escamosa de San Lucas	*Sceloporus zosteromus*	2	0.03	-3.42	-0.11
7	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	2	0.03	-3.42	-0.11

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
7	Total		61	1.00		1.70
7	Riqueza			7.00	Índice de diversidad de Shannon	
	Hmax= Ln S			1.95		
	Equitatividad (J)		H/Hmax=	0.88		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre registradas en el SA definido para el proyecto

Con base a los resultados obtenidos de los muestreos de campo realizados a los grupos de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) que se distribuyen en el SA definido para el proyecto se tiene lo siguiente:

1. En términos de **riqueza**, se obtuvo un total de 46 especies; 34 especies para el grupo de las aves que representa el 73.91% de la riqueza total, 5 especies para el grupo de mamíferos que representa 10.87% de la riqueza total y finalmente 7 especies para el grupo de los reptiles que representa el 15.22% de la riqueza total.

2. En lo que respecta a **especies enlistadas en alguna categoría de riesgo** conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 46 especies registradas en el SA, solamente 5 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM, tres en la categoría de Amenazadas (A) y dos en la categoría de Protección especial (Pr), todas ellas pertenecientes al grupo de los reptiles.

   Para el caso de su estado de conservación respecto a la Lista roja de especies amenazadas de la UICN, de las 46 especies, 44 se enlistan en la categoría de Preocupación menor (LC), una en la categoría de Vulnerable (VU) y una en la categoría de Casi amenazada (NT).

3. En referencia a la **abundancia**, el grupo de las aves obtuvo un total de 407 registros, donde la especie con mayor abundancia es *Zenaida asiatica* con 25 registros, mientras que, la de menor abundancia corresponde a *Vireo bellii* con dos registros; para el caso de los mamíferos, se obtuvo un total de 47

Consulta pública

avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* es la más abundante con 15 registros, mientras que, la de menor abundancia corresponde a *Chaetodipus spinatus* con tan solo dos registros; finalmente, para el grupo de los reptiles, se obtuvo un total de 61 registros, donde, la especie más abundante es *Dipsosaurus dorsalis* con 17 registros, mientras que, las especies con menor abundancia corresponden a *Sceloporus zosteromus* y a *Ctenosaura hemilopha*, donde, cada una presenta solamente dos registros.

4. Con respecto al **índice de diversidad de Shannon (H')**, el grupo de las aves es la que obtuvo el índice más alto con un H' de 3.37, seguido por el grupo de los reptiles con un H' de 1.70 y finalmente el grupo de los mamíferos con un H' de 1.48. 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 mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores superiores a 3.0 se consideran como diversidad alta. Tomando en cuenta lo anterior, podemos concluir que el grupo de las aves obtuvo una diversidad alta, mientras que, el grupo de los reptiles obtuvo una diversidad media y los mamíferos una diversidad baja.

5. Con respecto al **índice de Equitatividad**, el grupo de las aves obtuvo un valor J'= 0.96, mientras que, el grupo de los mamíferos obtuvo un J'= 0.92, y el grupo de los reptiles un J'= 0.88, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme.

6. los grupos de los mamíferos y los reptiles obtuvieron una diversidad media.

En el Anexo D digital, en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en el SA definido para el proyecto.

Consulta pública

IV.2.2.2.3. Análisis de fauna a nivel AP

IV.2.2.2.3.1. Muestreo de campo

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el AP, se realizó un muestreo aleatorio al interior de la misma tomando en consideración los siguientes puntos fundamentales:

- Selección de los grupos de la fauna silvestre que se registra en el área del 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.
- Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto y que no se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.2.2.3.2. Metodología

Conjuntamente con la realización del inventario del inventario de flora silvestre, se realizó un monitoreo de la fauna silvestre que se desarrolla al interior del AP, mediante las siguientes técnicas de monitoreo:

- ✓ ***Aves.*** 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

Consulta pública

guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.

- ✓ ***Mamíferos.*** Para el registro de los 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 AP.

- ✓ ***Reptiles.*** Para el registro de reptiles se utilizó el método de monitoreo 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 madrigueras. Los monitoreos 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.

IV.2.2.2.3.3. Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos en dos transectos por la mañana y por la tarde, durante 4 días consecutivos en el mes de mayo de 2025 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 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 500 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los recorridos (4) nos arroja una superficie de muestreo de 10,000 m^2.

IV.2.2.2.3.4. 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 AP, mientras que en la Figura IV-51, se muestra la ubicación geográfica de los mismos.

Consulta pública

Tabla IV-48. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el AP.

Transectos de fauna a nivel AP				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	630463	2547432	630651	2547294
2	630587	2547385	630927	2547367

Consulta pública

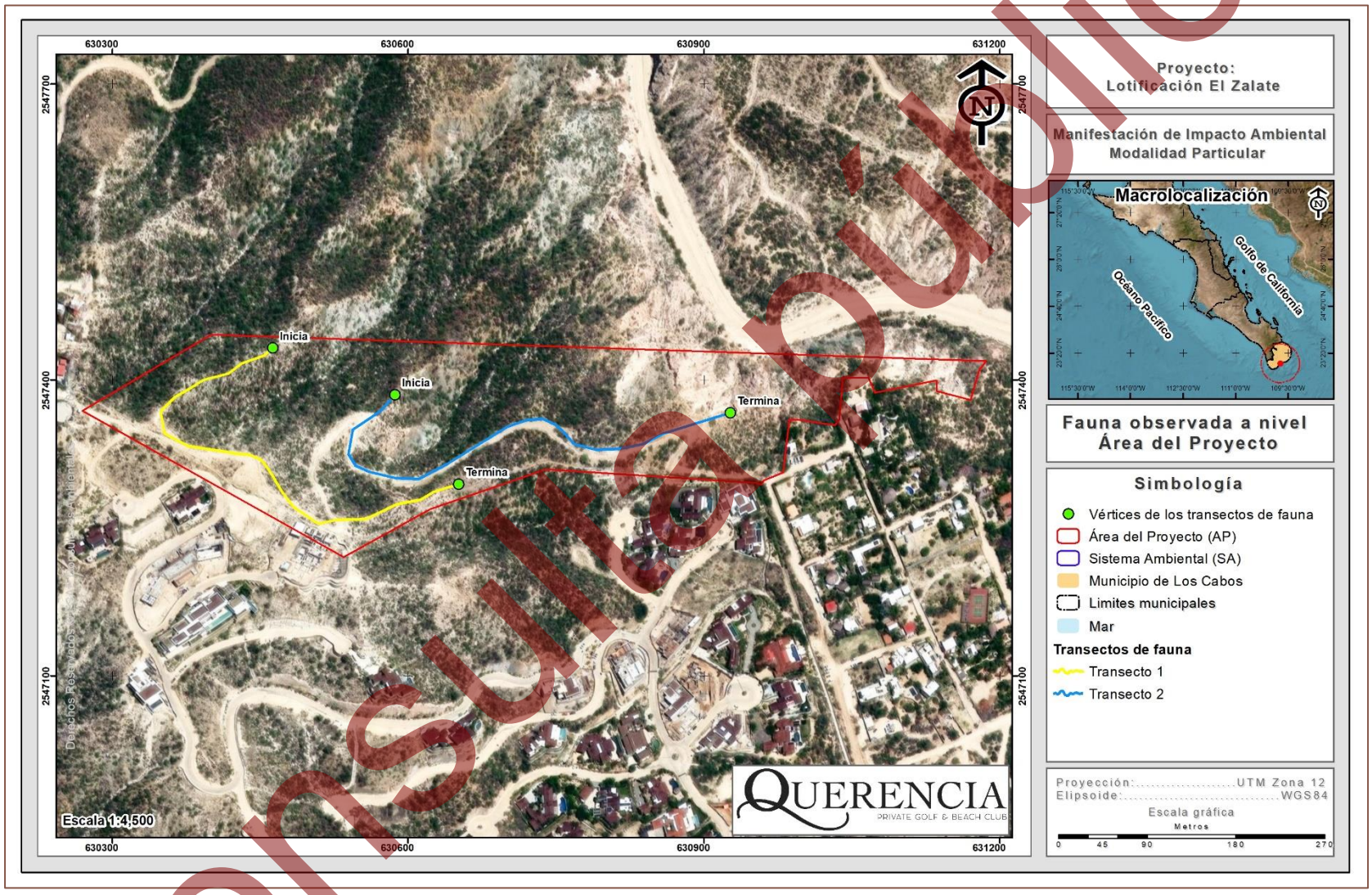


Figura IV-51. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el AP.

Consulta pública

IV.2.2.2.3.5. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel AP

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que, con los transectos de monitoreo levantados en el AP, 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 AP, 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.

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).

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

Dónde:

Consulta pública

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

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que a nivel AP se obtiene un índice de completitud del 100.00% para los tres grupos de vertebrados (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% de la riqueza de las especies presentes en el SA; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-49. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el AP.

Grupo	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	23	0	4	23.00	100.00	23	0	5	23.00	100.00	100.00
Mamíferos	3	0	1	3.00	100.00	3	0	2	3.00	100.00	100.00
Reptiles	5	0	1	5.00	100.00	5	0	2	5.00	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 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

Consulta pública

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; Gaston, 1996).

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.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el AP y que se verán afectadas por la remoción de vegetación.

Consulta pública

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 4 recorridos de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 23 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 23 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 recorrido de muestreo se obtuvo una riqueza de 17 especies, para luego aumentar a 22 especies en el segundo recorrido, posteriormente en el tercer recorrido la riqueza nuevamente aumentó a 23, número que se mantuvo hasta el cuarto y último recorrido; por lo que se estimó que con el levantamiento de los cuatro recorridos 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.

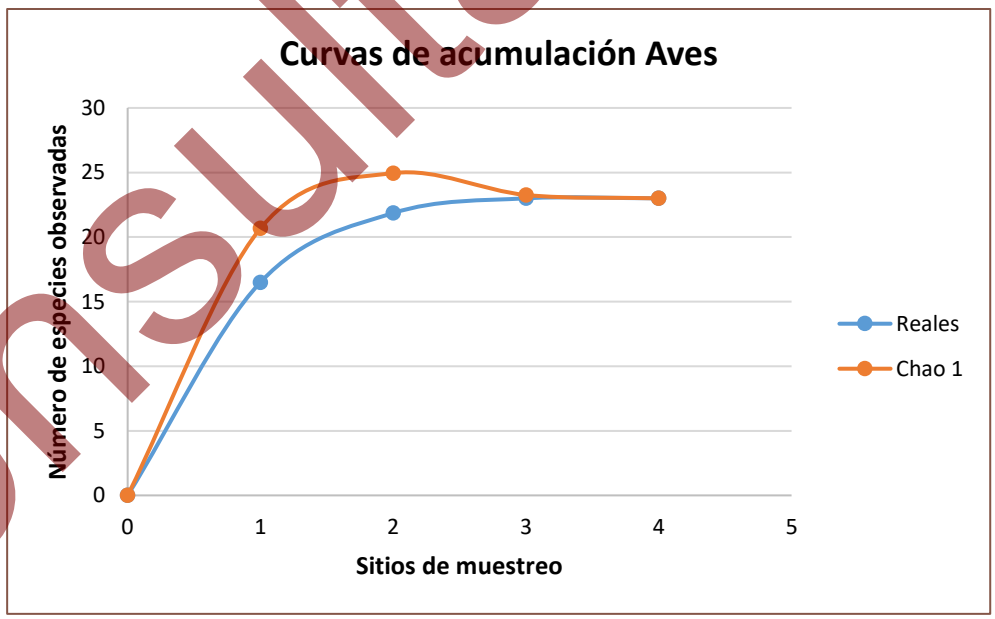


Figura IV-52. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

Consulta pública

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los cuatro recorridos de muestreo en este grupo 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 obtener una riqueza de 3 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 recorrido de muestreo se obtuvo una riqueza de 2 especies, para luego aumentar a 3 especies en el segundo recorrido y mantenerse así hasta el cuarto último recorrido de muestreo, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 recorridos 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.

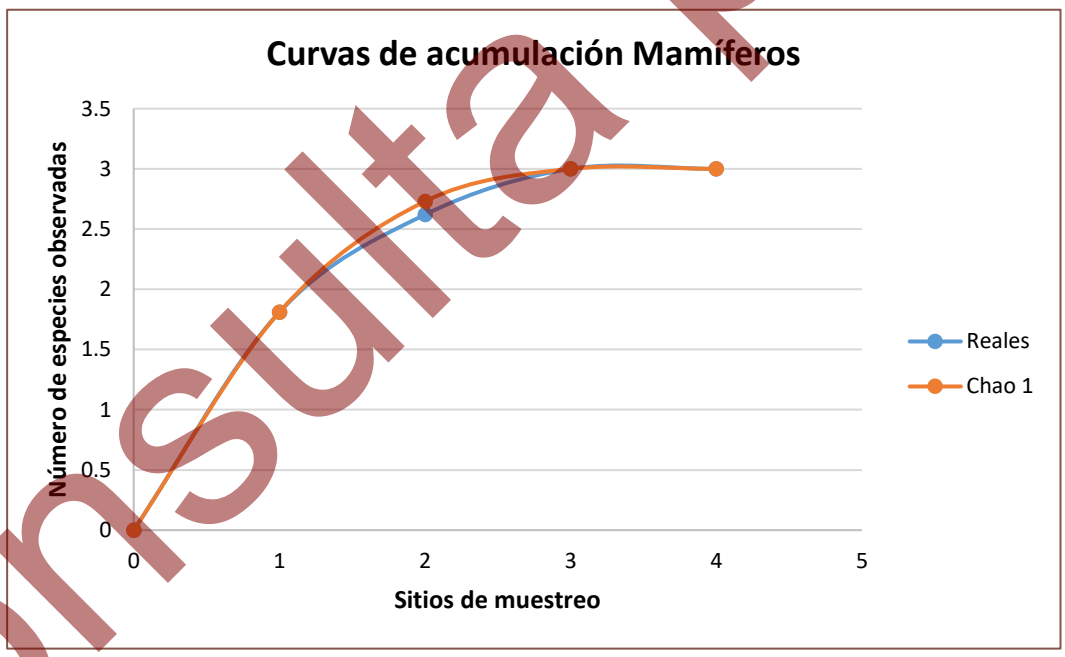


Figura IV-53. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los cuatro recorridos de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 5 especies, mediante la construcción de la curva

Consulta pública

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, conforme se fueron levantando los recorridos de muestreo la riqueza de fauna fue incrementando, obteniendo una riqueza de 3 especies con el primer recorrido de muestreo y aumentando en el segundo recorrido a una riqueza de 5 especies, número que se mantuvo hasta el cuarto y último recorrido de muestreo; por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 recorridos 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.

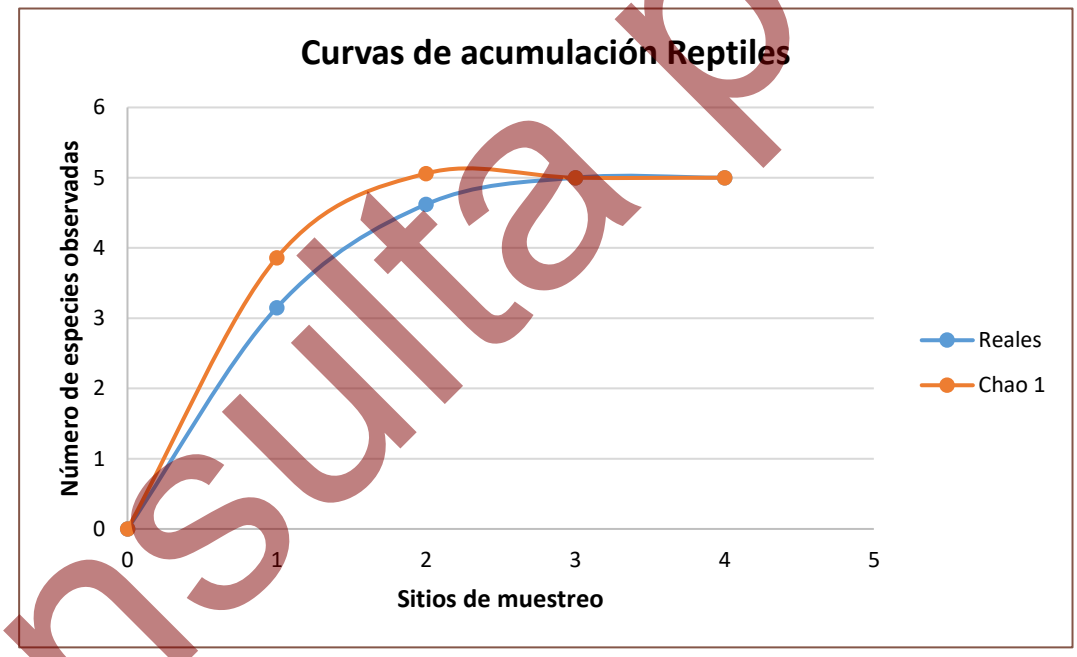


Figura IV-54. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

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

Consulta pública

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 23 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 23 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 recorridos 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 baja.

ii. Para el **grupo de los mamíferos** se obtuvo una riqueza de 3 especies mediante el levantamiento de recorridos de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 3 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 baja.

iii. Finalmente, para el **grupo de los reptiles** se obtuvo una riqueza de 5 especies mediante el levantamiento de recorridos de muestreo y una riqueza esperada de 5 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 baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los 4 transectos 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 4 recorridos de muestreo en el AP 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 SA, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo para dichos grupos presentes en el AP.

Partiendo de los resultados obtenidos en campo, a continuación, se presentan los resultados de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a

Consulta pública

la NOM-059-SEMARNAT-2010, abundancia e índice de Shannon para cada uno de los grupos de fauna muestreados en el AP.

IV.2.2.2.3.6. Resultados del muestreo de campo a nivel AP

Riqueza

Como resultado de los recorridos realizados en el AP, se obtuvo una riqueza de 31 especies de fauna silvestre (R= 31), de las cuales 23 especies corresponden al grupo de las aves, que representa el 74.19% de la riqueza total, 3 especies corresponden al grupo de los mamíferos, que representa el 9.68% y finalmente las 5 especies restantes pertenecen al grupo de los reptiles que representa el 16.13% de la riqueza total, tal como se muestra en la siguiente figura.

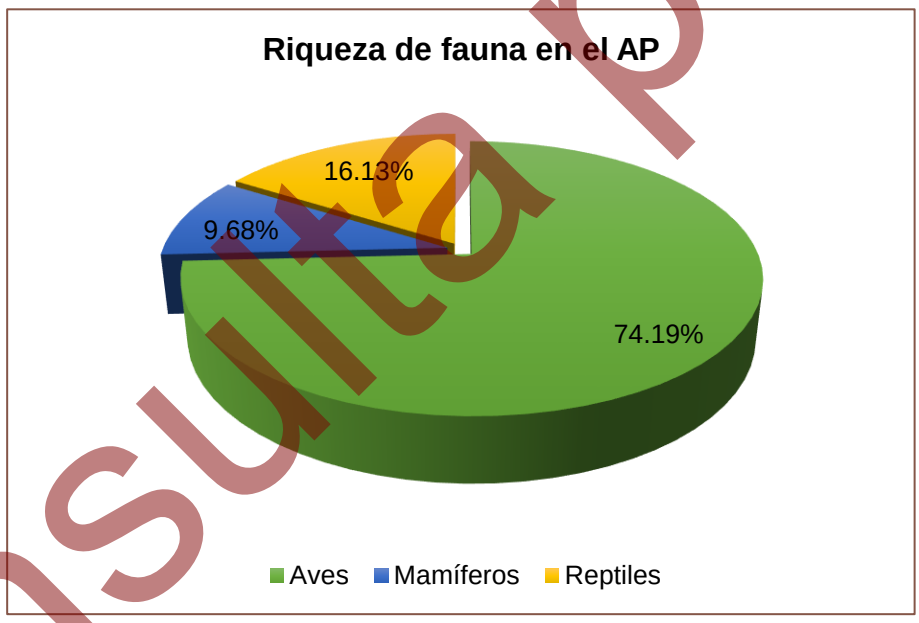


Figura IV-55. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el AP.

Aves

Por la facilidad de movimiento de este grupo de fauna de la misma manera que para el caso del SA es el más representativo al interior del AP para el cual se obtuvo un total de 23 especies, las cuales se encuentran distribuidas en 16 familias diferentes, donde, la familia mejor representada es Emberizidae con tres especies (13.04% de la

Consulta pública

riqueza total), seguida por las familias Cardinalidae, Columbidae, Falconidae, Mimidae y Polioptilidae con dos especies cada una (8.70% de la riqueza total, respectivamente), mientras que, las 10 familias restantes presentan solamente una especie (4.35% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-50. Riqueza de especies de aves observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae	13.04
2	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Emberizidae	
3	Chimbito común	*Spizella passerina*	Emberizidae	
4	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae	8.70
5	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	
6	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	8.70
7	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae	
8	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae	8.70
9	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae	
10	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae	8.70
11	Gueribo	*Toxostoma bendirei*	Mimidae	
12	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Polioptilidae	8.70
13	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	
14	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	4.35
15	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	4.35
16	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	4.35
17	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	4.35
18	Codorniz	*Callipepla californica*	Odontophoridae	4.35
19	Gorrión	*Passer domesticus*	Passeridae	4.35
20	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	4.35
21	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	4.35
22	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	4.35
23	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	4.35
23	**Total**			**100.00**

Consulta pública

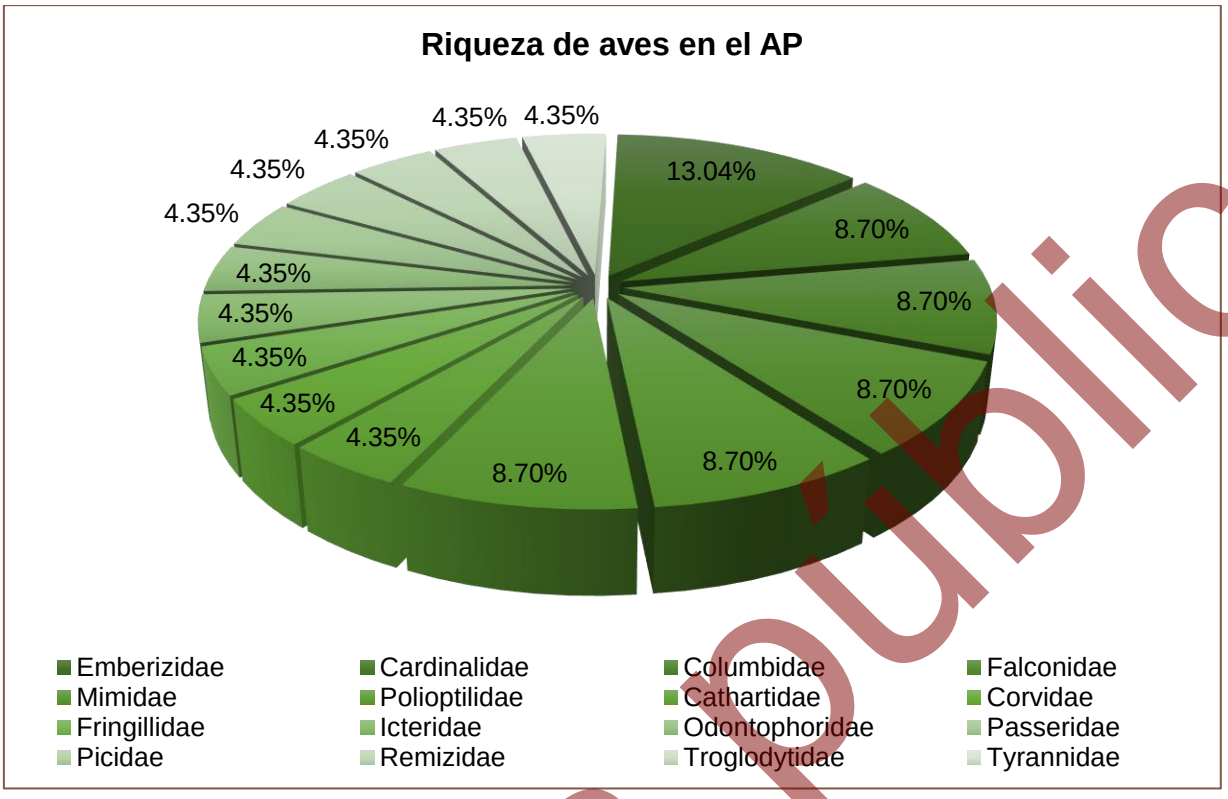


Figura IV-56. Riqueza de especies de aves registradas en el AP.

Mamíferos

Para este grupo se obtuvo un total de 3 especies pertenecientes a 3 familias diferentes, donde, cada familia presenta solamente una especie, lo que equivale al 33.33% de la riqueza total para cada una, tal y como se presenta en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-51. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	33.33
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae	33.33
3	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	33.33
3	**Total**			**100.00**

Consulta publica

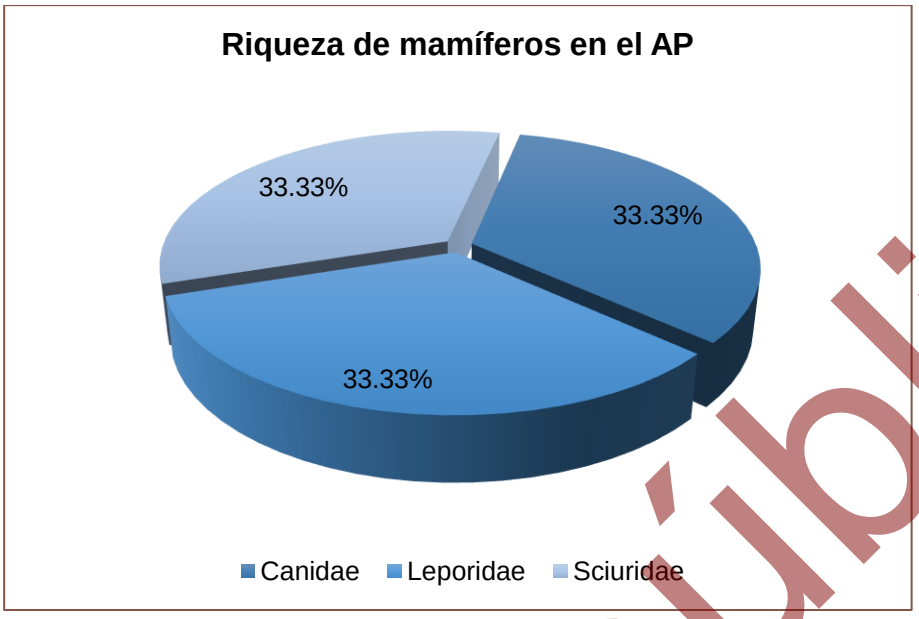


Figura IV-57. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el AP.

Reptiles

Para el caso del grupo de los reptiles, se obtuvo una riqueza de sólo 5 especies, las cuales están representadas por 3 familias, donde la familia Phrynosomatidae es la mejor representada con 3 especies (60.00% de la riqueza total), seguida por las familias Iguanidae y Teiidae con una especie cada una (20.00% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-52. Riqueza de especies de reptiles observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	60.00
2	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	
3	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	
4	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	20.00
5	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	20.00
5	**Total**			**100.00**

Consulta pública

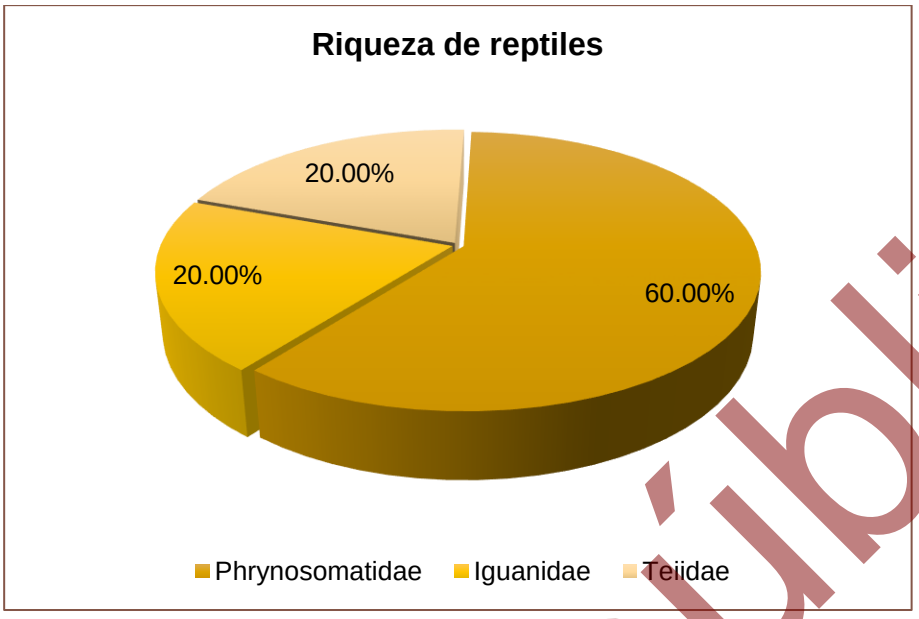


Figura IV-58. Riqueza de especies de reptiles registrados en el AP.

especies enlistadas en alguna categoría de riesgo

1. NOM-059-SEMARNAT-2010

Respecto a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 31 especies registradas en el AP, solamente tres especies se encuentra enlistada en dicha NOM, las cuales corresponden a *Uta stansburiana* (Cachora güera), *Callisaurus draconoides* (Lagartija cachora), y *Urosaurus nigricauda* (Cachora negra panza azul) enlistadas dentro de la categoría de Amenazadas (A), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-53. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
2	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
3	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	A

2. Estado de conservación (UICN)

Para conocer el estado de conservación de las especies registradas en el AP, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la*

Consulta pública

Conservación de la Naturaleza (UICN) en su actualización 2025 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 31 especies que se registraron en el AP, **30 especies se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC)**, y solo **una especie se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU),** por lo que, se puede concluir que su presencia es abundante y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el menor riesgo. La identificación de las especies que se distribuyen en el AP respecto al estado de conservación de la UICN se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-54. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Aves				
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	LC
2	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	LC
3	Gorrión	*Passer domesticus*	Passeridae	LC
4	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	LC
5	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae	LC
6	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	LC
7	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	LC
8	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	LC
9	Perlita californiana	*Polioptila californica*	Polioptilidae	LC
10	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	LC
11	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	LC
12	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae	LC

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
13	Codorniz	*Callipepla californica*	Odontophoridae	LC
14	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae	LC
15	Gueribo	*Toxostoma bendirei*	Mimidae	VU
16	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Emberizidae	LC
17	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	LC
18	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	LC
19	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae	LC
20	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	LC
21	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae	LC
22	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Emberizidae	LC
23	Chimbito común	*Spizella passerina*	Emberizidae	LC
Mamíferos				
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	LC
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae	LC
3	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	LC
Reptiles				
1	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	LC
2	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	LC
3	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	LC
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	LC
5	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	LC

Abundancia

Aves

Para este grupo de fauna se obtuvo una abundancia de 143 avistamientos, donde las especies más abundantes son *Zenaida asiatica*, *Haemorhous mexicanus*, *Passer domesticus* y *Myiarchus cinerascens* con 11 registros cada una, mientras que, las especies menos abundantes corresponden a *Icterus cucullatus*, *Falco sparverius*, *Chondestes grammacus* y *Spizella passerina* con dos registros cada una, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-55. Abundancia de especies de aves observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	11
2	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	11
3	Gorrión	*Passer domesticus*	11
4	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	11
5	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	10

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia
6	Aura	*Cathartes aura*	10
7	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	9
8	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	8
9	Perlita californiana	*Polioptila californica*	8
10	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	7
11	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	7
12	Torcasita	*Columbina passerina*	6
13	Codorniz	*Callipepla californica*	5
14	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	5
15	Gueribo	*Toxostoma bendirei*	4
16	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	3
17	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	3
18	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	3
19	Quelele	*Caracara cheriway*	3
20	Bolsero	*Icterus cucullatus*	2
21	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	2
22	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	2
23	Chimbito común	*Spizella passerina*	2
23	**Total**		**143**

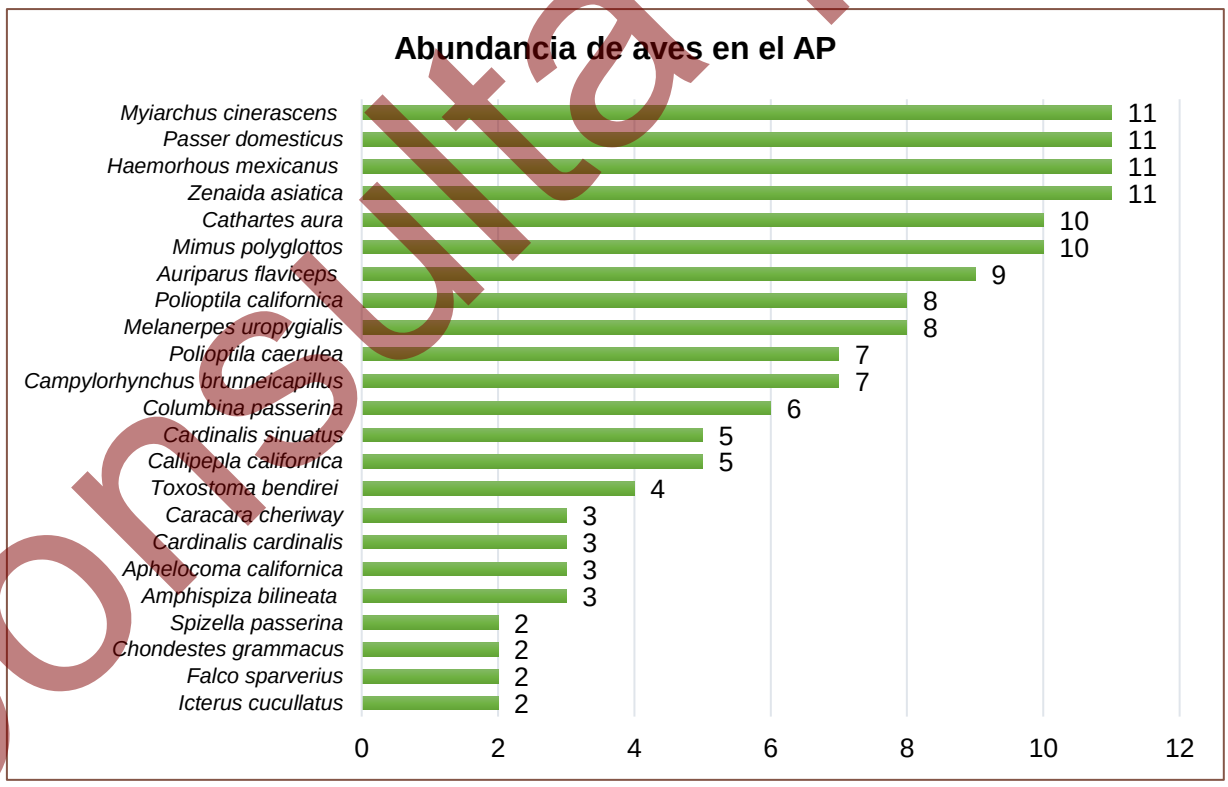


Figura IV-59. Abundancia de aves registradas en el AP.

Consulta pública

Mamíferos

En este grupo se obtuvo una abundancia de 14 avistamientos, donde la especie más abundante es *Ammospermophilus leucurus* con 7, mientras que, la especie con menor abundancia corresponde a *Urocyon cinereoargenteus* con dos avistamientos, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-56. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	7
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	5
3	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	2
3	**Total**		**14**

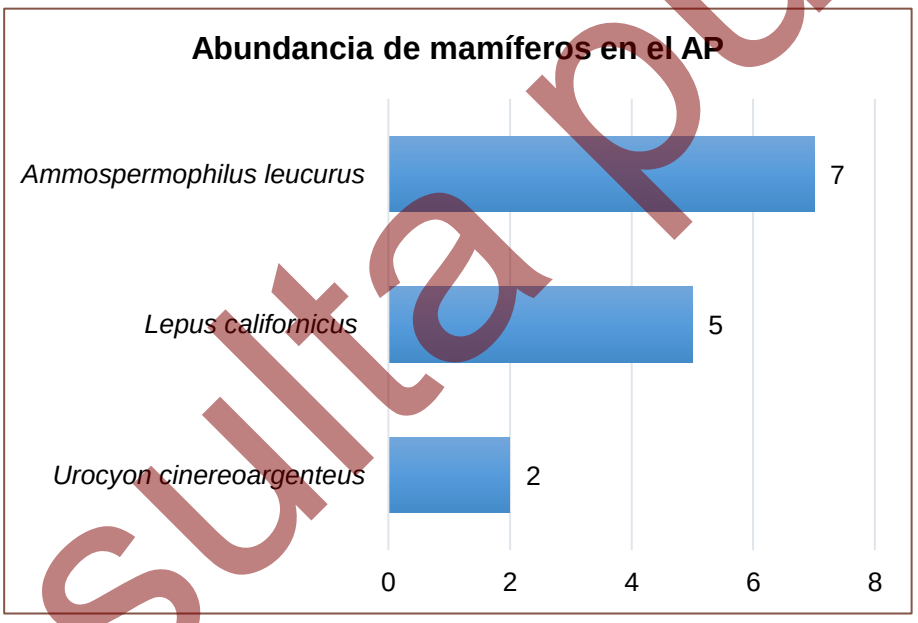


Figura IV-60. Abundancia de mamíferos registrados en el AP.

Reptiles

Para el caso de este grupo se obtuvo una abundancia de 23 registros, siendo la especie más abundante *Dipsosaurus dorsalis* con 7 registros, mientras que, la especie menos abundante corresponde a *Urosaurus nigricauda* con tan solo dos registros, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Consulta pública

Tabla IV-57. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia
1	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	7
2	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	6
3	Cachora güera	*Uta stansburiana*	5
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	3
5	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	2
5	**Total**		**23**

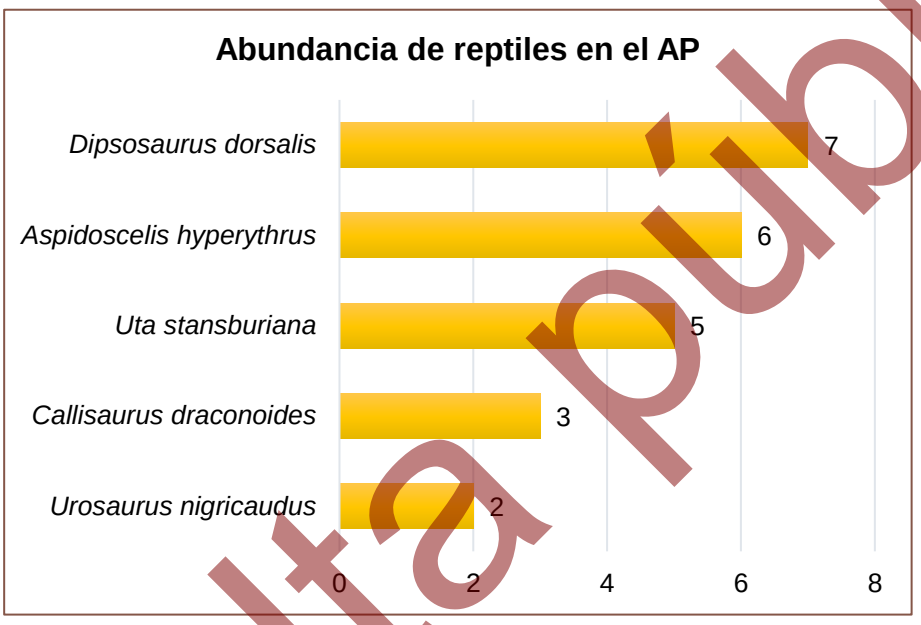


Figura IV-61. Abundancia de reptiles registrados en el AP.

Índice de diversidad de Shannon – Weiner (H') e Índice de equitatividad de Pielou (J')

Índice de diversidad 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).

Consulta pública

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

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

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 AP.

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 mayores a 1.5 y hasta 3.0 se considera que la diversidad es media, y para los valores superiores a 3.0 se considera que la diversidad es alta.

Índice de equitatividad de Pielou (J')

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

Los resultados obtenidos para cada índice, separados para cada grupo de vertebrados, 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 2.98** la diversidad se puede considerar como **media**, debido a que se encuentra entre el intervalo de 1.5 y 3.0; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para este grupo se obtuvo un valor de **J' de 0.95**, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-58. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	11	0.08	-2.56	-0.20
2	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	11	0.08	-2.56	-0.20
3	Gorrión	*Passer domesticus*	11	0.08	-2.56	-0.20
4	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	11	0.08	-2.56	-0.20

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
5	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	10	0.07	-2.66	-0.19
6	Aura	*Cathartes aura*	10	0.07	-2.66	-0.19
7	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	9	0.06	-2.77	-0.17
8	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	8	0.06	-2.88	-0.16
9	Perlita californiana	*Polioptila californica*	8	0.06	-2.88	-0.16
10	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	7	0.05	-3.02	-0.15
11	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	7	0.05	-3.02	-0.15
12	Torcasita	*Columbina passerina*	6	0.04	-3.17	-0.13
13	Codorniz	*Callipepla californica*	5	0.03	-3.35	-0.12
14	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	5	0.03	-3.35	-0.12
15	Gueribo	*Toxostoma bendirei*	4	0.03	-3.58	-0.10
16	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	3	0.02	-3.86	-0.08
17	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	3	0.02	-3.86	-0.08
18	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	3	0.02	-3.86	-0.08
19	Quelele	*Caracara cheriway*	3	0.02	-3.86	-0.08
20	Bolsero	*Icterus cucullatus*	2	0.01	-4.27	-0.06
21	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	2	0.01	-4.27	-0.06
22	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	2	0.01	-4.27	-0.06
23	Chimbito común	*Spizella passerina*	2	0.01	-4.27	-0.06
23	**Total**		**143**	**1.00**		**2.98**
23	**Riqueza**			**23.00**	**Índice de diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**3.14**		
	Equitatividad (J)		**H/Hmax=**	**0.95**		

Para el caso del **grupo de mamíferos** se obtuvo un **H' de 0.99**, por lo tanto, la diversidad de este grupo se considera como **baja**, debido a que su valor se encuentra inferior a 1.5; para el índice de Equitatividad (J') tenemos que se obtuvo un valor de **J' de 0.90**, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-59. Índice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos a nivel AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	7	0.50	-0.69	-0.35

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
2	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	5	0.36	-1.03	-0.37
3	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	2	0.14	-1.95	-0.28
3	**Total**		**14**	**1.00**		**0.99**
3	**Riqueza**			**3.00**	**Índice de diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.10**		
	Equitatividad (J)		**H/Hmax=**	**0.90**		

Finalmente, para el **grupo de los reptiles** cuyo valor de **H' es 1.52**, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como **media**, debido a que su valor se encuentra en el rango 1.5 y 3.0; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para este grupo se obtuvo un valor de **J' de 0.95**, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme.; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-60. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	7	0.30	-1.19	-0.36
2	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	6	0.26	-1.34	-0.35
3	Cachora güera	*Uta stansburiana*	5	0.22	-1.53	-0.33
4	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	3	0.13	-2.04	-0.27
5	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	2	0.09	-2.44	-0.21
5	**Total**		**23**	**1.00**		**1.52**
5	**Riqueza**			**5.00**	**Índice de diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.61**		
	Equitatividad (J)		**H/Hmax=**	**0.95**		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre identificada en el AP

Con base a los resultados obtenidos de los muestreos de campo realizados a los grupos de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) que se distribuyen en el AP se tiene lo siguiente:

Consulta pública

1. En términos de **riqueza**, se obtuvo un total de 31 especies; 23 especies para el grupo de las aves que representa el 74.19% de la riqueza total, 3 especies para el grupo de mamíferos que representa 9.68% de la riqueza total y finalmente 5 especies para el grupo de los reptiles que representa el 16.13% de la riqueza total.

2. En lo que respecta a **especies enlistadas en alguna categoría de riesgo** conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 31 especies registradas en el SA, solamente tres de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM, todas en la categoría de Amenazadas (A) y pertenecientes al grupo de los reptiles.

   Para el caso de su estado de conservación respecto a la Lista roja de especies amenazadas de la UICN, de las 31 especies, 30 se enlistan en la categoría de Preocupación menor (LC), y una en la categoría de Vulnerable (VU).

3. En referencia a la **abundancia**, el grupo de las aves obtuvo un total de 143 registros, donde, las especies más abundantes son *Zenaida asiatica*, *Haemorhous mexicanus*, *Passer domesticus* y *Myiarchus cinerascens* con 11 registros cada una, mientras que, las especies menos abundantes corresponden a *Icterus cucullatus*, *Falco sparverius*, *Chondestes grammacus* y *Spizella passerina* con dos registros cada una; en el caso de los mamíferos, se obtuvo un total de 14 de registros, donde la especie más abundante es *Ammospermophilus leucurus* con 7, mientras que, la especie con menor abundancia corresponde a *Urocyon cinereoargenteus* con dos avistamientos; finalmente, para el grupo de los reptiles, se obtuvo un total de 23, siendo la especie más abundante *Dipsosaurus dorsalis* con 7 registros, mientras que, la especie menos abundante corresponde a *Urosaurus nigricauda* con tan solo dos registros.

4. Con respecto al **índice de diversidad de Shannon (H')**, el grupo de las aves es la que obtuvo el índice más alto con un H' de 2.98, seguido por el grupo de los reptiles con un H' de 1.52 y finalmente el grupo de los mamíferos con un H'

Consulta pública

de 0.99. 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 mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores superiores a 3.0 se consideran como diversidad alta. Tomando en cuenta lo anterior, podemos concluir que el grupo de las aves obtuvo una diversidad media al igual que en el grupo de los reptiles, mientras que, en el grupo de los mamíferos se obtuvo una diversidad baja.

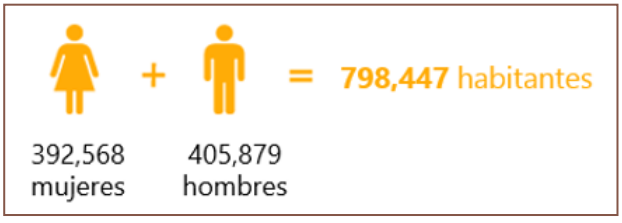
5. Con respecto al **índice de Equitatividad**, el grupo de las aves obtuvo un valor J'= 0.95, mientras que, el grupo de los mamíferos obtuvo un J'= 0.90, y el grupo de los reptiles un J'= 0.95, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme.

En el Anexo E digital, en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

IV.2.3. Aspectos socioeconómicos del SA del proyecto

IV.2.3.1. 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. Existen 2,749 localidades, de las cuales 18 son urbanas y 2,731 rurales. En la zona urbana está contenida el 86.1% de la población y sólo el 13.9% vive en el medio rural.



El municipio de Los Cabos concentra el 43.97% de la población total del estado, teniendo una población de 351,111 habitantes de los cuales 180,944 son hombres y

Consulta pública

170,167 son mujeres, lo que nos arroja una relación Hombre-Mujer de 1.06. La estructura de la población se muestra en la siguiente figura.

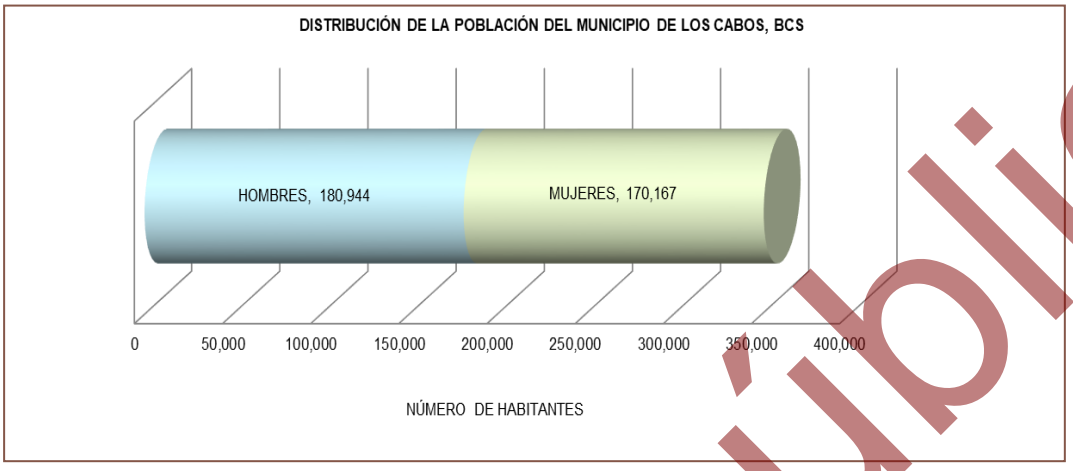


Figura IV-62. Distribución de la población del municipio de Los Cabos (INEGI, 2020).

La población en el municipio está distribuida en 736 localidades que varían en tamaño y número de habitantes (INEGI, 2020).

San José del Cabo es la localidad más cercana al proyecto en cuestión, esta cuenta con 136,285 habitantes de los cuales 70,202 son hombres y 66,083 mujeres representando el 38.82% del total de la población del municipio de Los Cabos (INEGI, 2020).

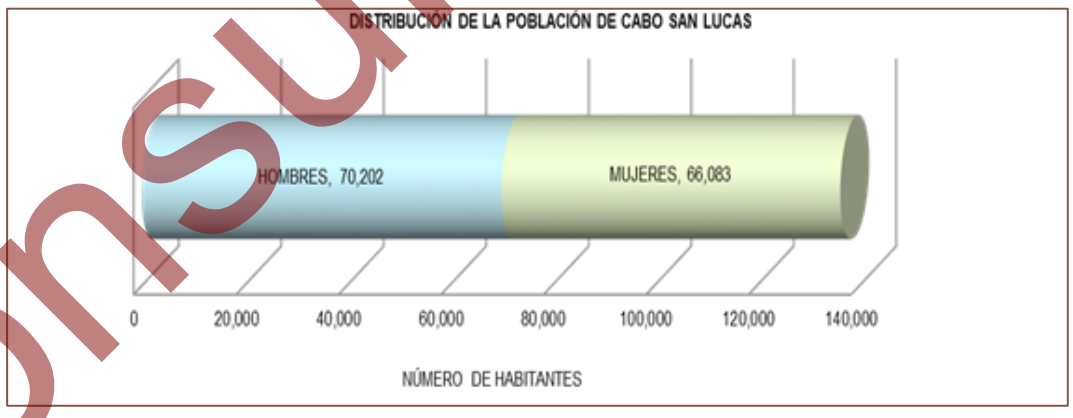


Figura IV-63. Distribución de la población de San José del Cabo.

IV.2.3.2. Salud

Las instituciones que prestan los servicios de salud en el municipio son: la Secretaría de Salud (SSA), que cuenta con un hospital "D" en la localidad de San José del Cabo,

Consulta pública

un centro de salud "B" en la misma localidad, y centros de salud tipo "C" en las localidades de Cabo San Lucas, San José Viejo, Santiago, La Rivera, Miraflores; casas de salud en las localidades de Santa Cruz, El Ranchito, Las Casitas, Caduaño, Santa Anita, Santa Rosa, Santa Catalina, Palo Escopeta, Candelaria y La Playa. Existen clínicas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en las localidades de San José del Cabo y Cabo San Lucas. El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) no tiene obras de infraestructura en la región y, para brindar atención a sus derechohabientes, presta el servicio a través de puestos periféricos, que están ubicados en los centros de salud de la Secretaría de Salud (INEGI, 2020).

Del total de la población en el municipio de Los Cabos, se tiene que el 85.00% (382,947 habitantes) es derechohabiente de alguna institución de salud y el 15.00% (67,586) 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 (206,484); en la siguiente figura se detalla la condición de derechohabiencia por tipo de institución (INEGI, 2020).

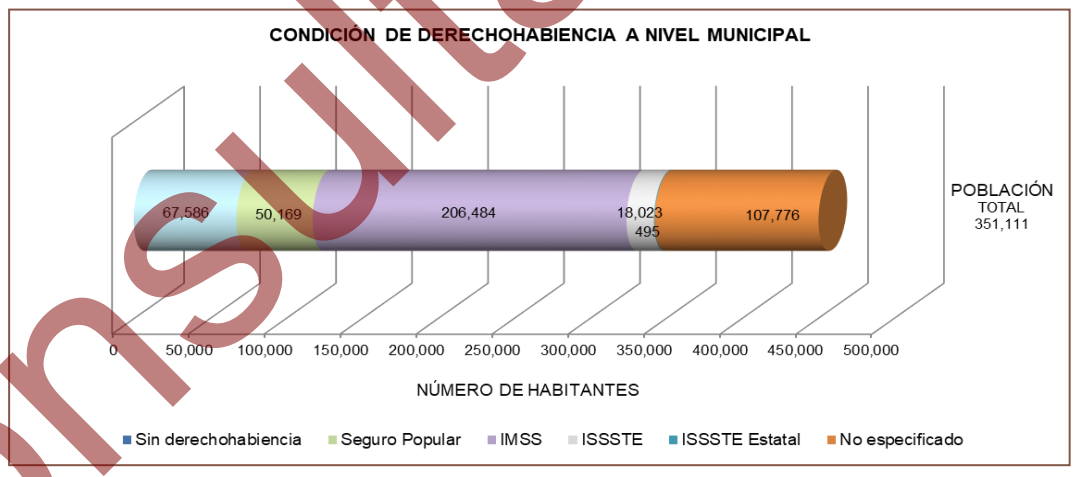


Figura IV-64. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el municipio de Los Cabos.

El 81.66% de la población de San José del Cabo tiene acceso a servicios de salud de los cuales 16,469 habitantes son derechohabientes del Seguro Popular, 84,195 habitantes del Instituto Mexicano del Seguro Social, 84,195 habitantes son derechohabientes del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores

Consulta pública

del Estado (ISSSTE), mientras que 334 están afiliados al ISSSTE Estatal, el 18.34% de la población tiene que acudir a la casas de salud existentes o a servicios médicos particulares a fin de recibir los servicios de salud (INEGI, 2020).

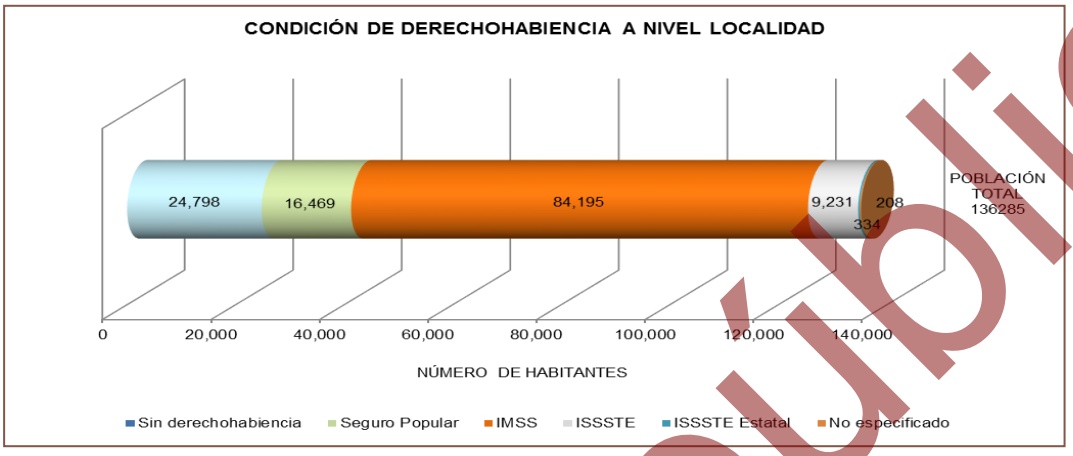


Figura IV-65. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local.

IV.2.3.3. Educación

Al igual que el resto de los municipios del estado, el de Los Cabos tiene satisfecho en casi el 100 por ciento de la demanda educativa en las áreas urbanas de San José del Cabo y Cabo San Lucas; se ha cubierto con número suficiente de escuelas primarias y secundarias, escuelas de capacitación para trabajadores, y del nivel medio superior. En el área rural, principalmente en las rancherías, la educación básica se presta a través de albergues escolares rurales (INEGI, 2020).

El grado promedio de escolaridad en el municipio es de 10.17 años, así el grado promedio de escolaridad de la población masculina es de 10.11 años y para la población femenina es de 10.24 años (INEGI, 2020).

De acuerdo al INEGI en San José del Cabo se tiene un grado promedio de escolaridad de 10.25; así el grado promedio de escolaridad de la población masculina es de 10.20 años y para la población femenina es de 10.29 años. Del total de la población el 90% sabe leer y escribir.

Consulta pública

IV.2.3.4. Empleo

En cuanto a la situación de empleos y actividades económicas, en el municipio de Los Cabos que existe un total de 194,484 habitantes que se consideran dentro de la Población Económicamente Activa (PEA), misma que representa el 55.39% de la población total del municipio. La PEA se determina por el número de personas de 12 o más años que en la semana de referencia realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada) o bien buscaron incorporarse a algún empleo (población desocupada). De esta población solo 3,236 habitantes (0.92%) se encuentran desocupados o en busca de un empleo (INEGI, 2020).

La Población Económicamente Inactiva está definida por el número de personas de 12 años o más que la semana anterior a la entrevista no se encontraba ocupada, ni en situación de desocupación abierta, pero que declararon estar dispuestas a trabajar en forma inmediata. Para el municipio de Los Cabos la PEI es de 3,236 personas. Este rubro está conformado principalmente por estudiantes de diferentes niveles, personas que se dedican a quehaceres domésticos, jubilados y pensionados y personas incapacitadas permanentemente para realizar algún trabajo.

En cuanto a San José del Cabo podemos decir que de acuerdo al Sistema Nacional de Información Municipal el 98.29% de la Población Económicamente Activa (76,114 hab.) se encuentra ocupada (74,814 hab.), distribuida en tres diferentes sectores económicos, los cuales corresponde a Sector primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca), sector Secundario (minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad) y finalmente el sector turístico (comercio, turismo y servicios), siendo este último el más representad.

IV.2.3.5. Vivienda y servicios

La vivienda en el municipio no es un problema prioritario debido a las importantes contribuciones que han hecho inversionistas privados en condominios y casas habitación; además de las realizadas por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores

Consulta pública

(INFONAVIT), el gobierno del Estado, a través del Instituto de la Vivienda, y en menor escala, el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE). De acuerdo a los resultados que presenta el III Conteo de Población y Vivienda del 2020, en el municipio cuentan con un total de 121,645 viviendas particulares (INEGI, 2020).

En este renglón se prestan los servicios de energía eléctrica, drenaje, alumbrado público, red vial urbana, parques, jardines, mercado público, transportación, rastro, panteones, centro cultural, seguridad pública, tránsito, agua potable y alcantarillado (INEGI, 2020).

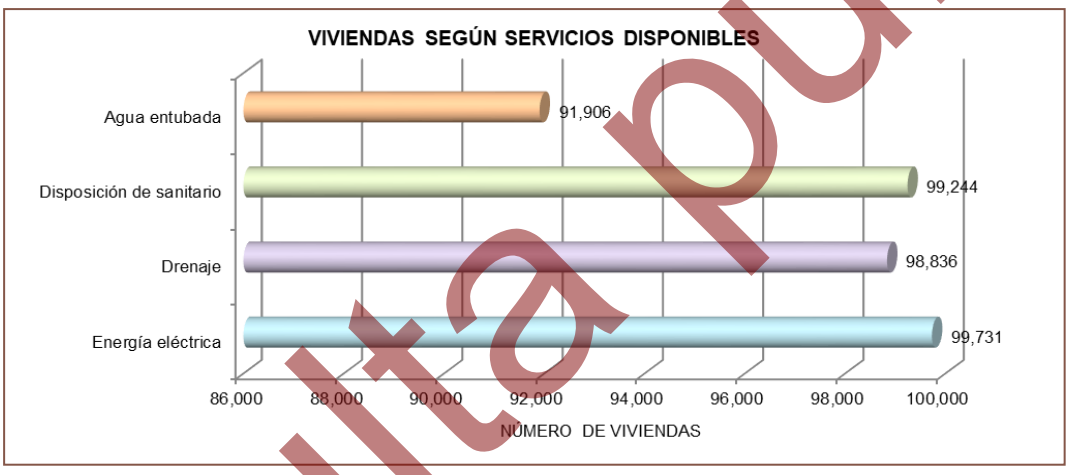


Figura IV-66. Viviendas según servicios disponibles en el municipio de Los Cabos.

En San José del Cabo se puede decir que en promedio el 98.47% de las viviendas cuentan con los servicios básicos como lo muestra la siguiente Figura, habiendo un total de 46,933 viviendas particulares con un promedio de 3.36 habitantes por vivienda de las cuales el 10.20% son viviendas hechas de lámina de cartón, mientras que el 89.80% de las viviendas restantes están hechas de material (INEGI, 2020).

Consulta pública

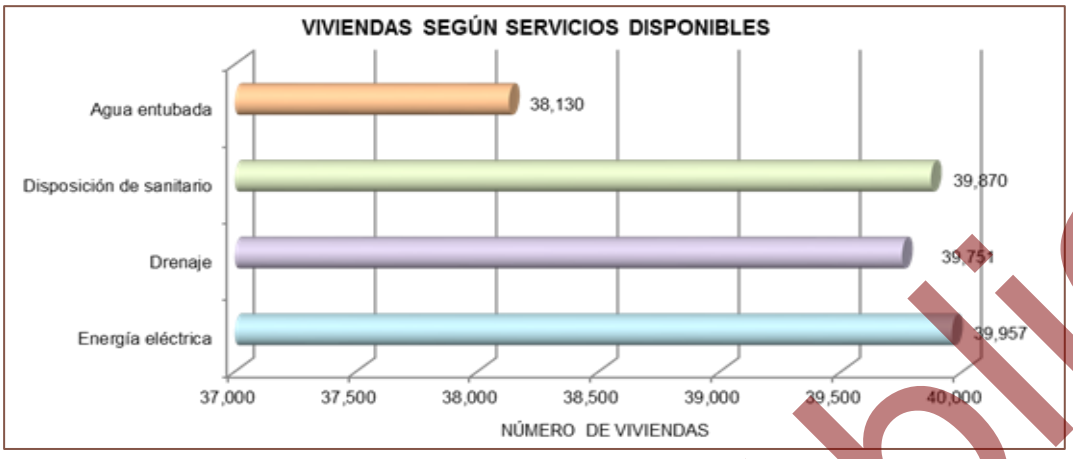


Figura IV-67. Viviendas que cuentan con servicios básicos en la localidad de San José del Cabo.

IV.2.3.6. Vías de comunicación

Existe un aeropuerto internacional en San José del Cabo que comunica no únicamente al municipio, sino también al estado, con importantes ciudades de Estados Unidos y Canadá y aeropistas en Cabo San Lucas, Palmira, Los Frailes, Miraflores, Santiago, Punta Colorada, Buena Vista, Cabo Pulmo y El Rincón; en cuanto a la comunicación terrestre, el municipio es atravesado por la carretera transpeninsular La Paz-Cabo San Lucas y por la Pacífico-Cabo San Lucas- Todos Santos-La Paz. A esta carretera se integran brechas, ramales pavimentados y caminos vecinales. Para una transportación más rápida, el municipio cuenta con una autopista cuatro carriles que comunica a San José del Cabo y a Cabo San Lucas, contando con todas las medidas de vigilancia y señalamiento carretero (INEGI, 2020).

Otra de las vías de comunicación importantes es la marítima, por la afluencia de turistas nacionales y extranjeros que se transportan por medio de un transbordador que viaja de Puerto Vallarta a la ciudad de Cabo San Lucas. Las comunicaciones aéreas, conjuntamente con las terrestres, complementan la gran infraestructura de apoyo a las actividades del turismo (INEGI, 2020).

En el caso específico de la localidad de San José del Cabo, se tiene acceso a través de la carretera Transpeninsular a San José del Cabo.

Consulta pública

IV.2.4. Diagnóstico ambiental

IV.2.4.1. 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 construir, natural o artificialmente, se les asigno el valor más alto (5). A los que son factibles de reconstruir en el largo o mediano plazo se les asigno 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.

Consulta pública

Fragmentación. Cuanto más fragmentado está el hábitat, menos es su valor ambiental. El valor más alto se les 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 el 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 el SA. 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.2.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA

El SA donde se ubica el proyecto se distribuye en una superficie de 3,644.015 ha; al interior del mismo se desarrollan 5 usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a **Selva baja caducifolia (SBC), Matorral sarcocaule (MSC), Pastizal cultivado (PC), Sin vegetación aparente (DV) y Asentamientos humanos (AH).**

A continuación, se presenta el análisis general de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del SA definido para el proyecto. En seguida, se presenta el análisis general de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos de la zona donde se ubica el proyecto.

A. <u>Factores físicos</u>

1. ***Clima*** Conforme a lo que reporta INEGI, dentro del SA del proyecto se reporta la presencia de 4 subtipos de clima, correspondientes a Muy seco cálido (BW(h')hw(x')), Seco semicálido (BS0hw(w)), **Muy seco muy cálido** (BW(h')w) y Seco cálido (BS0(h')hw), siendo el subtipo Muy seco muy cálido el que se desarrolla en la superficie del AP, mismo que es catalogado como el más seco de los secos, donde el grado de humedad que se obtiene del cociente de la precipitación entre la temperatura es menor de 22.9; muy cálido (temperatura media anual mayor a 22 ºC y del mes más frío mayor a 18 ºC); con régimen de lluvias en verano.

Consulta pública

2. ***Geología.*** Conforme a lo reportado por INEGI, los afloramientos rocosos que se distribuyen en el SA son de 4 tipos, siendo estos **Granito** (K(Gr)), Granodiorita-Tonalita (K(Gd-Tn)), **Conglomerado** (Q(cg)) y Arenisca-Conglomerado (Q(ar-cg)), donde, Granito y Conglomerado son los que se desarrollan en la superficie del AP. El granito el color que predominan en las rocas de esta unidad son el blanco y el gris, aunque por alteraciones e intemperismo varía en tonos de café y verde. La estructura que presentan comúnmente es compacta, excluyendo aquellas que muestran efectos de un intemperismo profundo en el que la roca ya es deleznable, al respecto el inmenso tamaño de los cristales que la constituyen favorece la acción de los agentes exógenos.

3. ***Fisiografía.*** De acuerdo a la clasificación del INEGI (1995), fisiográficamente el área de estudio se encuentra en la Provincia Península de Baja California, en la **Subprovincia del Cabo**, la cual se extiende al sur del Trópico de Cáncer y es la parte final de la Provincia. Por el noroeste colinda con la discontinuidad Llanos de la Magdalena, único límite continental, hacia el oriente limita con el Golfo de California, en el sureste con el Océano Pacífico y por el sur con el Océano Pacífico y el Golfo de California. Ocupa una extensión de 7,612.67 km^2, que corresponden a una parte del municipio de La Paz y a la totalidad del municipio de Los Cabos.

4. ***Topoformas.*** El sistema de topoformas es un conjunto de formas que presenta el terreno asociadas entre sí, según algún patrón (o patrones) estructural(es) y/o degradativo(s) y, además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística en relación a la unidad jerárquica que las comprende. En este sentido, al interior del SA, se presentan dos sistemas de topoformas denominados **Lomerío escarpado con cañadas** y Sierra alta. De los cuales el Lomerío escarpado con cañadas es el que se distribuye en el AP el cual corresponde a un conjunto de lomas, a través del cual se encuentran valles cortados (cañones) con paredes casi verticales y con pequeños arroyos que corren en bajas alargadas y con pendientes ligeramente pronunciadas.

Consulta pública

5. ***Suelos.*** En las superficies del SA definido para el proyecto, se reporta la presencia de dos tipos de suelo, correspondientes a **Regosol esquelético** (RGsk) y a Leptosol eútrico (LPeu), siendo el primero el característico del proyecto, el cual es un suelo que se desarrolla sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Se presentan en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. La característica principal es que son suelos que tienen entre el 40% y el 90% de gravas u otros fragmentos gruesos hasta una profundidad de un metro.

6. ***Hidrología superficial.*** La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca A; denominada La Paz – Cabo San Lucas. Esta cuenca se localiza sobre la vertiente del Golfo de California, la cual su principal característica es la de producir escurrimientos menores de 10 mm, por esta razón no existe la presencia de ríos permanentes en la zona. Esta cuenca a su vez se divide en las siguientes subcuencas: Cabo de San Lucas, Río San José, Arroyo Santiago, Las Palmas, La Paz y Arroyo Datilar, la subcuenca donde se ubica el proyecto corresponde a la **subcuenca Cabo de San Lucas**.

7. ***Hidrología subterránea***

El SA se encuentra inmerso en el Acuífero **Cabo San Lucas (0317)**, para el cual, conforme a la disponibilidad de agua subterránea (DAS) publicada de fecha 09 de noviembre del 2023 en el Diario Oficial de la Federación, esta es de cero.

B. <u>Factores biológicos</u>

1. ***Flora.*** En lo que a vegetación se refiere, en el SA se reportan 5 diferentes usos de suelo y/o vegetación que corresponden a Selva baja caducifolia (SBC), Matorral sarcocaule (MSC), Pastizal cultivado (PC), Asentamientos humanos (AH) y Sin vegetación aparente (DV).

   Dentro de la superficie requerida para el proyecto se desarrollan dos tipos de uso de suelo y/o vegetación, que corresponden a **Matorral sarcocaule y a Sin vegetación aparente**. Con la intención de caracteriza el Matorral sarcocaule, se

Consulta pública

realizó un inventario mediante el levantamiento de transectos de muestreo de las especies vegetales tanto en el SA como en el AP. Con los resultados obtenidos se puede concluir que todas las especies registradas en la superficie requerida para el proyecto se encuentran bien representadas en el SA, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se pondrá en riesgo la biodiversidad del SA.

Es importante mencionar que, en el AP se identificaron tres especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales, corresponden a *Ferocactus townsendianus* en la categoría de Amenazadas (A), y de *Lophocereus schottii* y *Gossypium davidsonii*, ambas en la categoría de Protección especial (Pr), sin embargo, es importante mencionar que dichas especies se distribuyen en la superficie del SA.

2. ***Fauna.*** Dada su extensión y situación geográfica, la región es de particular importancia para la distribución de la fauna en la península (CONANP, 2000). En el caso de la fauna dentro del SA se realizó una búsqueda de información bibliográfica para caracterizar el área, para luego realizar un análisis a nivel SA y AP, por medio de la ejecución de recorridos por las superficies durante 4 días consecutivos en el mes de mayo del 2025, obteniendo los siguientes resultados.

   - **SA.** Se obtuvo una riqueza de 46 especies, de las cuales 34 (73.91%) corresponden al grupo de las aves, 5 (10.87%) a los mamíferos y 7 (15.22%) para el grupo de los reptiles. Conforme al cotejo de información con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 46 especies registradas en el SA, solamente 5 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM, todas pertenecientes al grupo de los reptiles y categorizadas de la siguiente manera: 3 especies en la categoría de Amenazada (A) y 2 especies en Protección especial (Pr).

   - **AP.** Se obtuvo una riqueza de 31 especies, de las cuales 23 (74.19%) corresponden al grupo de las aves, 3 (9.68%) a los mamíferos y 5 (16.13%) para el grupo de los reptiles. Conforme al cotejo de información con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 31 especies registradas, solamente tres de ellas

Consulta pública

se encuentra enlistada en dicha NOM, las cuales pertenecen al grupo de los reptiles y categorizadas en la categoría de Amenazada (A).

C. Factores socioeconómicos

1. ***Población.*** San José del Cabo es la localidad más cercana al proyecto en cuestión, ésta cuenta con 136,285 habitantes de los cuales 70,202 son hombres y 66,083 mujeres representando el 38.82% del total de la población del municipio de Los Cabos.

2. ***Economía.*** De acuerdo al Sistema Nacional de Información Municipal, el 31.76% de la población Económicamente Activa se encuentra Ocupada.

IV.2.4.3. Síntesis del inventario

Como resultado del análisis de la *Descripción del estado preoperacional del SA definido para el proyecto*, se identificaron 4 unidades ambientales (Selva baja caducifolia, Matorral sarcocaule, Pastizal cultivado y Asentamientos humanos); los resultados de la valoración de la situación del estado de conservación o calidad de estas unidades ambientales se muestran en la Tabla IV-61 y Tabla IV-62.

Tabla IV-61. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto.

3 Criterios	Selva baja caducifolia	Matorral sarcocaule	Pastizal cultivado	Asentamientos humanos
Naturalidad	4	4	1	1
Rareza	3	3	1	1
Regeneración	3	3	4	5
Fragmentación	4	3	2	1
Vínculos ecológicos	3	3	1	1
Valor potencial	3	3	1	1
Áreas de cría y reproducción	4	4	2	1
Abundancia/riqueza de vida silvestre	4	3	1	2
Valor medio	**3.50**	**3.25**	**1.63**	**1.63**

Consulta pública

Tabla IV-62. Valoración de especies de flora y fauna silvestre que se desarrollan en el SA definido para el proyecto.

		Criterios	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		Especie	Valor ambiental			
	Reptiles	*Sceloporus zosteromus*	2	4	3	3.00
		Ctenosaura hemilopha	2	3	3	2.67
		Urosaurus nigricauda	3	4	4	3.67
		Callisaurus draconoides	3	2	2	2.33
		Uta stansburiana	3	2	2	2.33
		Aspidoscelis hyperythrus	1	2	2	1.67
		Dipsosaurus dorsalis	1	2	2	1.67
	Aves	*Vireo bellii*	1	2	2	1.67
		Tyrannus vociferans	1	2	2	1.67
		Dryobates scalaris	1	2	2	1.67
		Buteo jamaicensis	1	2	2	1.67
		Catherpes mexicanus	1	2	2	1.67
		Spinus psaltria	1	2	2	1.67
		Icterus parisorum	1	2	2	1.67
		Colaptes chrysoides	1	2	2	1.67
		Sayornis nigricans	1	2	2	1.67
		Lanius ludovicianus	1	2	2	1.67
		Geococcyx californianus	1	2	2	1.67
		Spizella passerina	1	2	2	1.67
		Falco sparverius	1	2	2	1.67
		Chondestes grammacus	1	2	2	1.67
		Caracara cheriway	1	2	2	1.67
		Icterus cucullatus	1	2	2	1.67
		Cardinalis cardinalis	1	2	2	1.67
		Amphispiza bilineata	1	2	2	1.67
		Aphelocoma californica	1	2	2	1.67
		Cardinalis sinuatus	1	2	2	1.67
		Toxostoma bendirei	1	2	2	1.67
		Columbina passerina	1	2	2	1.67
		Callipepla californica	1	2	2	1.67
		Polioptila caerulea	1	2	2	1.67
		Polioptila californica	1	2	2	1.67
		Campylorhynchus brunneicapillus	1	2	2	1.67
		Melanerpes uropygialis	1	2	2	1.67
		Auriparus flaviceps	1	2	2	1.67
		Mimus polyglottos	1	2	2	1.67
		Cathartes aura	1	2	2	1.67
		Myiarchus cinerascens	1	2	2	1.67
		Passer domesticus	1	2	2	1.67

Consulta pública

		Criterios	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		Especie	Valor ambiental			
		Haemorhous mexicanus	1	2	2	1.67
		Zenaida asiatica	1	2	2	1.67
	Mamíferos	*Chaetodipus spinatus*	1	2	2	1.67
		Odocoileus hemionus	1	2	2	1.67
		Urocyon cinereoargenteus	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
		Cyrtocarpa edulis	1	2	2	1.67
		Bursera microphylla	1	2	2	1.67
		Bursera hindsiana	1	2	2	1.67
		Lysiloma candidum	1	2	2	1.67
		Parkinsonia florida	1	2	2	1.67
		Bursera fagaroides	1	2	2	1.67
	Arbustivo	*Ruellia californica*	1	2	2	1.67
		Euphorbia californica	1	2	2	1.67
		Gossypium davidsonii	2	2	2	2.00
		Desmanthus fruticosus	1	2	2	1.67
		Solanum hindsianum	1	2	2	1.67
		Colubrina viridis	1	2	2	1.67
		Turnera diffusa	1	2	2	1.67
		Fouquieria diguetii	1	2	2	1.67
		Indigofera fruticosa	1	2	2	1.67
		Abutilon californicum	1	2	2	1.67
		Karwinskia humboldtiana	1	2	2	1.67
		Bourreria sonorae	1	2	2	1.67
		Acaciella goldmanii	1	2	2	1.67
		Diospyros intricata	1	2	2	1.67
		Krameria erecta	1	2	2	1.67
		Aldama brandegeei	1	2	2	1.67
		Tephrosia palmeri	1	2	2	1.67
		Erythrostemon pannosus	1	2	2	1.67
		Adelia virgata	1	2	2	1.67
		Coursetia glandulosa	1	2	2	1.67
		Castela peninsularis	1	2	2	1.67
		Mimosa tricephala	1	2	2	1.67
		Ebenopsis confinis	1	2	2	1.67
		Vachellia farnesiana	1	2	2	1.67
	Plantas crasas	*Pachycereus pringlei*	1	2	2	1.67
		Cochemiea armillata	1	2	2	1.67
		Cylindropuntia cholla	1	2	2	1.67

Consulta pública

		Criterios	Categoría de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
		Especie	**Valor ambiental**			
		Stenocereus gummosus	1	2	2	1.67
		Ferocactus townsendianus	3	2	2	2.33
		Lophocereus schottii	3	2	2	2.33
		Stenocereus thurberi	1	2	2	1.67
		Cochemiea schumannii	1	2	2	1.67
		Opuntia bravoana	3	2	2	2.33
	Herbáceo	*Euphorbia leucophylla*	1	2	2	1.67
		Bouteloua barbata	1	2	2	1.67
		Bouteloua curtipendula	1	2	2	1.67
		Jouvea pilosa	1	2	2	1.67
Valor medio						**1.76**

De acuerdo con la evaluación del SA se observa que para el caso del hábitat se obtuvo un valor medio de 3.25 para el Matorral sarcocaule, mientras que, para el caso de la valoración ambiental que se realizó sobre los componentes de flora y fauna, tomando en cuenta las especies de mayor relevancia en el SA, se obtuvo un valor de 1.76, siendo un valor bajo, sin embargo, aunque aún contiene características ecológicas originales no se identificaron criterios o atributos que lo conviertan en un ecosistema excepcional o único.

Lo anterior, aunado a que dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto la riqueza florística fue de 35 especies para la vegetación de Matorral sarcocaule, de las cuales, 3 especie se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo la especie *Ferocactus townsendianus* que, se enlista en la categoría de Amenazadas (A) y las especies *Lophocereus schottii* y *Gossypium davidsonii* en la categoría de Protección especial (Pr).

Asimismo, el AP se puede considerar con sitios pocos importantes de reproducción y crianza de fauna silvestre, dado que, de las 31 especies de fauna registradas en el AP, solamente tres de ellas se encuentra incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales, se enlistan en la categoría de Amenazadas (A), todas correspondientes al grupo de reptiles; cuyas especies son de amplia distribución en la península y que además tienen la capacidad de desplazarse hacia zonas de mayor conservación.

Consulta pública

IV.2.5. Conclusiones

1. El 99.82% de la superficie total del SA (3,644.015 ha), se encuentra en buen estado de conservación.

2. Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie de 10.825 ha que respecto a la superficie total del SA representa solamente el 0.30% al interior del SA (3,644.015 ha).

3. Con respecto a la superficie cubierta por vegetación de Matorral sarcocaule al interior del SA (3,644.015 ha), la superficie requiere remoción de vegetación (2.694 ha) que representa solamente el 0.07%.

4. La riqueza de especies de flora en el SA fue de 44 (R = 44), mientras que en la superficie del Área del Proyecto es de 35 especies (R= 35).

5. En el SA, se registraron dos especies de flora silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 correspondientes a *Gossypium davidsonii* (algodón), Lophocereus schottii (garambullo) y *Opuntia bravoana* (nopal) en la categoría de Protección especial (Pr) y *Ferocactus townsendianus* (biznaga)en la categoría de Amenazadas (A), mientras que en la superficie del proyecto solo se registró tres especie de flora dentro de la NOM correspondiente a *Ferocactus townsendianus* en la categoría de Amenazadas (A) y las especies *Gossypium davidsonii* (algodón), Lophocereus schottii (garambullo) en la categoría de Protección especial (Pr), por lo tanto, como medida de mitigación se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, en donde, se asegura que la diversidad de especies de flora al interior del AP se mantiene.

6. Respecto a las especies de fauna silvestre, en el SA se obtuvo una riqueza de 46 especies (R= 46), por otro lado, a nivel AP, la riqueza obtenida fue de 31 especies (R= 31), las cuales, se desarrollan también en el SA.

7. Respecto a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 31 especies registradas en el AP, solamente tres de ellas se encuentran en alguna

Consulta pública

categoría, las cuales corresponden a la categoría de Amenazadas (A) del grupo de reptiles.

8. Con la aplicación de la medida de mitigación (Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre) se asegura que la diversidad de especies de fauna al interior del SA se mantiene.

De manera general en el interior del SA bajo análisis y las superficies del proyecto presenta un gran avance en el desarrollo de actividades, lo que ha ido generando que los ecosistemas poco a poco vayan perdiendo características ecosistémicas propias para regenerarse, teniendo muy poca capacidad de volver a su estado original después de sufrir alguna perturbación ya sea de manera natural o antropogénica, esto considerando que la principal fuente de fracturación de los ecosistemas es el actual desarrollo de actividades humanas en la zona.

Tomando en cuenta lo anterior la tendencia indica que aún a pesar de no existir este proyecto y por el alto grado de desarrollo que se presenta, estos difícilmente volverán a su estado normal, incluso a largo plazo.

Desde el punto de vista socioeconómico, con la ejecución del proyecto se incursionará en el sector turístico, con una diversificación de portafolios y una oferta de retornos de capital atractivos a mediano y largo plazo, de manera que es una oportunidad para impulsar el desarrollo local, debido a que proporcionará empleos temporales durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y de Operación y mantenimiento del proyecto, coadyuvando al desarrollo de las familias y de la zona donde éste pretende desarrollarse.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **i**
ÍNDICE DE FIGURAS ..... **i**
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS **1**
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS **2**
V.2.VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS **10**
V.3.1. Rango de importancia en la etapa de Preparación del sitio 17
V.3.2. Rango de importancia en la etapa de Construcción 22
V.3.3. Rango de importancia en la etapa de Operación y mantenimiento 25
V.3. IMPACTOS RESIDUALES **28**
V.4. IMPACTOS ACUMULATIVOS **29**
V.5. CONCLUSIONES **29**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados. 3
Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales. 7
Tabla V-3. Matriz de clasificación de impactos ambientales. 9
Tabla V-4. Clasificación de las clases de impacto. 12
Tabla V-5. Matriz de valoración de impactos. 13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V-1. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio. 18
Figura V-2. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de Construcción. 23
Figura V-3. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de Operación y mantenimiento. 26

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 “Lotificación El Zalate”, el cual consiste en la Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento de un Desarrollo Inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), el cual, contempla elementalmente los conceptos: Área de conservación, Lotificación y Vialidad.

Consulta pública

La elaboración de este Capítulo retoma información presentada en los Capítulos II y IV del presente estudio, la cual hace referencia a la descripción técnica del proyecto, actividades a realizar en las diferentes etapas, y condiciones actuales de los diferentes componentes del SA (flora, fauna, suelo, aire, paisaje y aspectos socioeconómicos).

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para llevar a cabo la identificación de los impactos se consideraron las diferentes etapas del proyecto, partiendo de supuestos básicos imprescindibles, entre los que se destaca la calidad y la fiabilidad de la metodología utilizada, la cual debe 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 posibles impactos que ocasionaría 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 fue 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.

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

Consulta pública

ambientales y actividades o acciones que involucra el proyecto. Para de ahí poder derivar los impactos efectivos en base a la matriz de identificación de impactos. Tales impactos fueron separados en 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.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Pérdida de singularidad en el paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Rescate de flora y fauna silvestre.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Disminución del grado de erosión.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	Conservación del hábitat de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Mejor calidad del paisaje.
	Social	Opinión pública.
4. Remoción de vegetación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Calidad del suelo y erosión.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Fauna	Fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
		Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna.
	Social	Generación de empleo.
	Legislación	Legislación.

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
	Paisaje	Singularidad 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 y erosión.
	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 y erosión.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
7. Disposición de residuos.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Agua	Calidad del agua.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapa B. Construcción		
1. Cortes y excavaciones para la conformación de las obras.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo y erosión.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Naturalidad del paisaje.
	Social	Opinión pública.
2. Nivelación del terreno.	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	Naturalidad del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Construcción y acondicionamiento de las obras del proyecto.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
4.Disposición de residuos sólidos y líquidos.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Calidad del agua.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética y calidad del paisaje
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
5. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje
	Social	Opinión pública.
6. Limpieza del sitio.	Aire	Calidad del aire.
	Suelo	Disminución de la contaminación del suelo.
	Vegetación	Condición de la vegetación.
	Fauna silvestre	Disminución de fauna nociva.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapa C. Operación y Mantenimiento		
1. Tránsito por las diferentes áreas del proyecto.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.
	Fauna silvestre	Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	Fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.

Consulta Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
2. Generación de residuos sólidos.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Estética del paisaje
	Social	Generación de empleo.
	Social	Opinión pública.
3. Mantenimiento del proyecto.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo y erosión.
	Social	Generación de empleo.
4.Operación de maquinaria.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo y erosión.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.

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, 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 Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento de un Desarrollo Inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, el cual, contempla elementalmente los conceptos: Área de conservación, Lotificación y Vialidad, a ubicarse en las cercanías de la localidad de San José del Cabo, municipio de Los Cabos, estado de Baja California Sur.

En consecuencia, la evaluación le da una mayor atención a los impactos sobre los elementos que conservan cualidades naturales. Conforme a 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								Construcción							Operación y mantenimiento				
			Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del terreno	Rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Total	Cortes y excavaciones para la conformación de las obras	Nivelación del terreno	Construcción y acondicionamiento de las obras del proyecto	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Operación de maquinaria y equipo	Limpieza del sitio	Total	Tránsito por las diferentes áreas del proyecto	Generación de residuos sólidos	Mantenimiento del proyecto	Operación de maquinaria	Total
Atributos ambientales	Factores físicos	Calidad del aire	1	1	1	1	1	1	1	**7**	1	1	1	1	1	1	**6**	1	1	1	1	**4**
		Suelo (estructura y compactación)	1	1	1	1	1	1		**6**	1	1	1	1	1	1	**6**	1		1	1	**3**
		Calidad del agua							1	**1**				1			**1**					**0**
	Factores biológicos	Vegetación		1	1	1		1		**4**					1	1	**2**	1				**1**
		Fauna silvestre	1	1	1	1		1	1	**6**	1	1	1	1	1	1	**6**	1			1	**2**
	Factores sociales	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1		**6**	1	1	1	1	1	1	**6**	1	1	1	1	**4**
		Legislación	1	1	1	1			1	**5**			1	1			**2**					**0**
		Estética del paisaje		1	1	1		1	1	**5**	1	1	1	1	1	1	**6**	1	1		1	**3**
		Vías de comunicación					1			**1**				1			**1**	1			1	**2**
		Opinión pública		1	1	1	1	1	1	**6**	1	1	1	1	1	1	**6**		1		1	**2**
Total			**5**	**8**	**8**	**8**	**5**	**7**	**6**	**47**	**6**	**6**	**7**	**9**	**7**	**7**	**42**	**7**	**4**	**3**	**7**	**21**

Consulta pública

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 del proyecto, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Nocivo) 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	+
Nocivo	-

A partir de esto en la siguiente tabla se presenta la matriz de clasificación de los impactos ambientales definidos para el proyecto.

Consulta pública

Tabla V-3. Matriz de clasificación de impactos ambientales.

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	Rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Disposición de residuos	Cortes y excavaciones para la conformación de las obras	nivelación del terreno	Construcción y acondicionamiento de las obras del proyecto	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Operación de maquinaria y equipo	Limpieza del sitio	Tránsito por las diferentes áreas del proyecto	Generación de residuos sólidos.	Mantenimiento del proyecto	Operación de maquinaria
Atributos ambientales	Factores físicos	Calidad del aire	-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
		Calidad del agua							-1				-1						
	Factores biológicos	Vegetación		-1	1	-1		-1						-1	1	-1			
		Fauna silvestre	-1	-1	1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1			-1
	Factores sociales	Generación de empleo (economía local)	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
		Opinión pública		-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1		-1		-1
(-1) = Adverso			**-27**							**-28**						**-17**			
(1) = Benéfico			**20**							**14**						**4**			

Consulta pública

V.2.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

Consulta pública

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	3
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, 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

Consulta pública

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 no significativo (compatible con el medio)	Igual o menor a 11

Dicha clasificación se describe de la siguiente manera:

Tabla V-4. Clasificación de las clases de impacto.

Clase de impacto	Descripción
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.
	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.
	Temporal, directo, puntual, con alta, media o baja probabilidad de ocurrencia.

Consulta pública

Clase de impacto	Descripción
Impacto poco significativo (compatible con el ambiente)	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 en el proyecto, las cuales consisten básicamente en la Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento de Lotes residenciales y sus obras complementarias, los cuales, implica efectos importantes sobre las características ambientales de la zona

Tabla V-5. 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
2. Limpieza y deshierbe, manual y con machete.	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
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Pérdida de singularidad en el paisaje.	-2	-1	-2	-1	-1	-3	-10
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
3. Rescate de flora y fauna silvestre.	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Disminución del grado de erosión.	1	1	4	1	1	3	11
	Vegetación	Cobertura y diversidad.	1	1	4	1	1	3	11
	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

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Paisaje	Mejor calidad del paisaje.	4	1	4	1	1	3	14
	Social	Opinión pública.	4	1	4	1	1	3	14
4. Remoción de vegetación.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Calidad del suelo y erosión.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Vegetación	Cobertura y diversidad.	-4	-1	-4	-4	-2	-3	-18
	Fauna	Fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-3	-2	-4	-4	-2	-3	-18
		Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna.							
	Social	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12
	Legislación	Legislación.	3	1	4	1	1	3	13
	Paisaje	Singularidad 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 y erosión.	-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.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo y erosión.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	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	-2	-1	-2	-3	-10
	Social	Opinión pública.	-2	-2	-4	-1	-2	-3	-14
7. 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	Legislación.	2	1	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									
	Aire	Generación de polvos.	-4	-1	-4	-1	-1	-3	-14

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
1. Cortes y excavaciones para la conformación de las obras.	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo y erosión.	-5	-1	-4	-1	-2	-3	-16
	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	4	12
	Paisaje	Naturalidad del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-4	-2	-1	-1	-2	-11
2. Nivelación del terreno.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-2	-1	-3	-12
	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.	-4	-1	-2	-1	-2	-2	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	4	12
	Paisaje	Naturalidad del paisaje.	-1	-1	-2	-1	-1	-3	-9
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Construcción y acondicionamiento de las obras del proyecto.	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.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
4. 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	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética y calidad del paisaje	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Vías de comunicación.	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-9
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
5. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	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

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	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	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
6. Limpieza del sitio.	Aire	Calidad del aire.	1	1	4	1	1	3	11
	Suelo	Disminución de la contaminación del suelo.	1	1	4	1	1	2	10
	Vegetación	Condición de la vegetación.	1	1	4	1	1	2	10
	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 por las diferentes áreas del proyecto.	Aire	Generación de polvos.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Vegetación	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Fauna silvestre	Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Fauna silvestre	Fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010							
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Vías de comunicación.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
2. Generación de residuos sólidos.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Aire	Estética del paisaje	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Generación de empleo.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Mantenimiento del proyecto.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12
4. Operación de maquinaria.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-3	-1	-1	-4	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo y erosión.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10

Consulta Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Social	Vías de comunicación.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8

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.

V.3.1. Rango de importancia en la etapa de Preparación del sitio

En la etapa de Preparación del sitio se identificaron 47 impactos, de los cuales 27 serán adversos y 20 benéficos. Ninguno de los impactos adversos esperados en esta etapa del proyecto fue valorado como severo o crítico, en esta etapa únicamente 9 impactos resultaron moderadamente significativos, todos ellos ocasionados por la remoción de vegetación, el despalme de la cubierta vegetal del suelo, la limpieza y deshierbe manual del terreno y la operación de la maquinaria dentro del proyecto, mientras que el resto de los impactos fueron valorados como compatibles con el medio. Entre los impactos benéficos, se encuentran aquellos relacionados al cumplimiento con la legislación y la generación de empleos.

Consulta pública

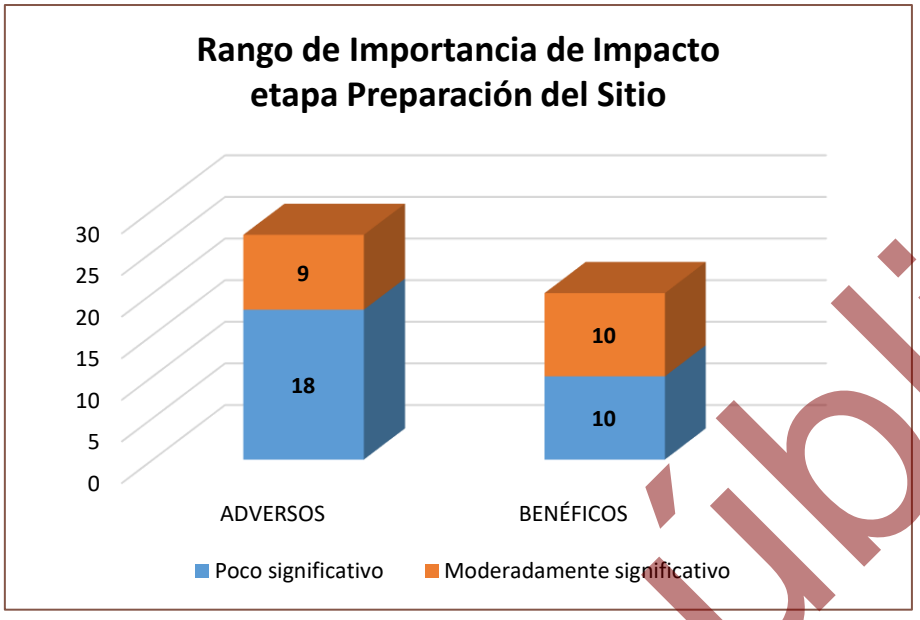


Figura V-1. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio.

A continuación, se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

Disminución en la calidad del aire por la ejecución de las actividades del proyecto

Durante la etapa de Preparación del sitio se generarán impactos relacionados con la calidad del aire debido a la generación de polvos y ruidos ocasionados por actividades de remoción de vegetación forestal, así como por el despalme de la capa vegetal de suelo, y por el tránsito de maquinaria, vehículos y personas por el AP. La magnitud en este impacto se considera como *moderadamente significativo* debido a su extensión dentro del terreno y de su persistencia a corto plazo, sin embargo, dentro del proyecto se contempla la ejecución de una serie de medidas que contribuyan a minimizar los efectos sobre el aire y la generación de ruidos, de manera que en ningún momento se rebasen los limites máximo permitidos, ni se afecte la calidad de vida de los habitantes de zonas aledañas al proyecto. 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 correcta de las medidas propuestas.

Consulta pública

Disminución de la calidad del suelo por la remoción de vegetación forestal

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas muy localizadas y consistirá en alteraciones básicamente físicas, derivadas de las actividades de remoción de vegetación, así como por el despalme de la capa vegetal del suelo. Lo anterior se presentará principalmente sobre las áreas destinadas a construcciones, por lo cual, al ejecutar las actividades anteriores este impacto se valora como *moderadamente significativo*, y la importancia está determinada principalmente por su persistencia a largo plazo, y la superficie afectada por dichas actividades, sin embargo, su efecto es evaluado de manera muy localizada y con posibilidad de recuperar algunas de sus cualidades.

Como se menciona, el efecto de este impacto está relacionado con la remoción de vegetación que se pretende realizar, lo que ocasionará que el suelo quede desprovisto de vegetación, propiciando indicios de erosión por la acción que tendrán los factores climáticos directamente con el suelo, aumentando la tasa de erosión a partir de la ejecución del desmonte, sin embargo, dentro del proyecto se contemplan medidas de mitigación que permitan minimizar el daño ocasionado al suelo por la ejecución de las actividades del proyecto.

Disminución de la cobertura y densidad de vegetación forestal vegetal por efecto de las actividades de remoción

El proyecto “Lotificación El Zalate” consiste en la Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros a desarrollarse sobre una superficie total de 10.825 ha, donde, se desarrollan dos usos de suelo y/o vegetación, los cuales, corresponden a Matorral sarcocaule y a Sin vegetación aparente, donde, en el primero de acuerdo al levantamiento de información forestal se identificaron individuos de tres individuos enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, los cuales corresponden a *Ferocactus townsendianus* en la categoría de Amenazadas (A), y de *Lophocereus schottii* y *Gossypium davidsonii* en la categoría de Protección especial (Pr).

Consulta pública

Conforme a las actividades del proyecto se ocasionará un impacto que afectará principalmente la disminución de la cobertura vegetal de la zona, siendo un impacto valorado como *moderadamente significativo* por el grado de incidencia dentro del proyecto, la persistencia y la nula posibilidad de recuperarse una vez realizada esta actividad, sin embargo, este es un efecto que no solo será provocado por el presente proyecto sino por la poco alentadora expectativa del sector forestal en la región. La importancia de este impacto resulta por la disminución de la calidad ambiental que se tendrá, sin embargo, es importante considerar que dentro de las actividades del proyecto se contemplan medidas que permitan mitigar la disminución de la cobertura vegetal de la zona, donde principalmente se contempla ejecutar un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre, dando principal énfasis en aquellas especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Afectación del hábitat y desplazamiento de especies de fauna silvestre

Debido a las actividades contempladas del proyecto "Lotificación El Zalate" el desplazamiento de fauna silvestre será ocasionado por la limpieza y deshierbe del terreno, así como la disminución de la calidad del hábitat por las actividades de remoción de vegetación forestal durante las actividades preparativas del sitio para la ejecución del proyecto. Este impacto fue valorado como *moderadamente significativo*, derivando su importancia principalmente a que no es reversible en el mediano plazo y que su recuperación sería sólo parcial, presentándose en zonas muy localizadas, además, la fauna que se encuentra en la zona, se trata de especies de fácil adaptación a la presencia humana y se estima que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas. Dentro del proyecto se contemplan una serie de medidas destinadas a mitigar los efectos que se pudieran generar sobre la fauna que se encuentre dentro de la superficie que será afectada por el proyecto, dentro de las cuales se contempla la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de fauna silvestre.

Consulta pública

Afectación a poblaciones de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Este impacto es causado principalmente por las actividades de remoción de vegetación que se pretenden llevar a cabo en el proyecto afectando las poblaciones de fauna. Considerando los recorridos realizados por la superficie del proyecto se obtuvo una riqueza faunística de 31 especies, de las cuales, solamente tres de ellas se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas son *Uta stansburiana*, *Callisaurus draconoides* y *Urosaurus nigricaudus*, todas en la categoría de Amenazadas (A) y pertenecientes al grupo de los reptiles.

Derivado de lo anterior, este impacto se evalúa como *moderadamente significativo*, la valoración de este impacto se debe principalmente a que es reversible en el mediano plazo y su recuperación sería parcial, tomando en cuenta la capacidad de desplazamiento de la fauna, por lo tanto, este impacto no resulta de suma importancia ya que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas, puesto que se trata de fauna adaptada a la presencia humana.

Pérdida de singularidad en el paisaje

La pérdida de singularidad en el paisaje debido a las actividades de remoción de vegetación forestal, se debe a que la vegetación es el elemento más destacado del paisaje, pues ésta juega un papel importante en la composición del escenario, por lo que se valora este impacto como *moderadamente significativo*. Las plantas que conforman la vegetación de Matorral sarcocaule serán afectadas con la ejecución de las actividades del proyecto es una de los principales elementos que repercuten en la vista de la zona, lo que hace que se trate de un paisaje de valor alto, aunque es preciso aclarar que dentro de la zona se cuenta con superficies sin vegetación aparente, cosa que ha surgido de manera natural, por los procesos ecosistémicos. 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 formar parte de otro tipo de paisaje más semejante al que se encuentra en áreas aledañas.

Consulta pública

Disminución de la superficie de captura de agua

Con la ejecución de las actividades de la etapa Preparación del sitio se afectará la captura de agua y distribución de los flujos hidrológicos dentro de la superficie en donde se ejecuten las actividades, esto ocasionado por la compactación del suelo, por lo tanto, se trata de impacto valorado como *moderadamente significativo*, presentándose de manera segura, con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se realicen las construcciones, actuando sobre una superficie 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. Por otra parte, en la ejecución del proyecto se contempla un Áreas de conservación, las cuales, actuarán como una superficie donde se pueda realizar la captura de agua. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

V.3.2. Rango de importancia en la etapa de Construcción

Durante la etapa de Construcción se producirán un total de 42 impactos adversos. Ningún impacto adverso llega a ser severo o crítico, y solamente 4 llegan a ser moderadme significativos, el resto son compatibles con el medio. Los impactos moderados serán causados principalmente por la construcción que contempla elementalmente zonas residenciales y obras y actividades recreativas, siendo los elementos más afectados por dichas actividades la flora, fauna, suelo, aire, y el paisaje. Los impactos benéficos de esta etapa serán 14, calificados 12 como poco significativos y 2 como moderadamente significativos.

Consulta pública

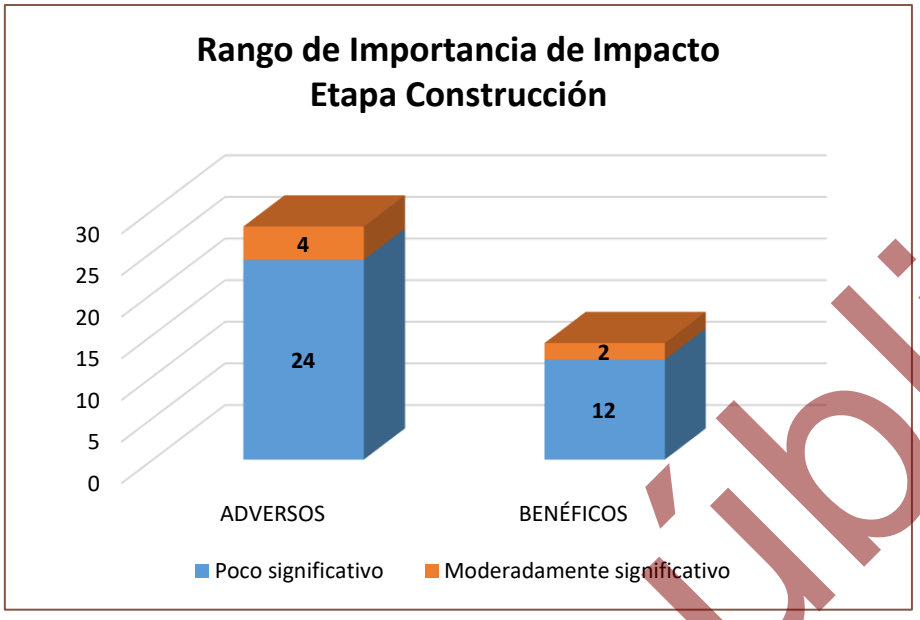


Figura V-2. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de Construcción.

A continuación, se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

Disminución de la calidad del suelo por el establecimiento del proyecto

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas destinadas a las construcciones, por las actividades de excavación, relleno y compactación del suelo para la instalación de las construcciones y por la 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 con la capacidad de albergar elementos naturales y seres vivos.

Consulta pública

Disminución en la calidad del hábitat y especies enlistadas en la NOM-059-2010

El hábitat para la fauna que será modificado por el establecimiento del proyecto, el cual consiste en el establecimiento de un Desarrollo Inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente, la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias. El valor de este impacto resulta por su persistencia, menor recuperabilidad y reversibilidad. De cualquier manera, el efecto será sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con alto grado de tolerancia a la presencia humana y habituada a vivir en un medio fragmentado, por lo tanto, el impacto se considera *moderadamente significativo* y podrá ser mitigado por la ejecución de las medidas propuestas para la protección de las especies de fauna que se distribuyan en la superficie del proyecto y zonas aledañas. 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.

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 construcción de las obras del proyecto, generada principalmente por los cortes y excavación de las superficies del terreno que serán destinadas para el acondicionamiento de cada una de las obras, cuyas actividades implican operación de maquinaria y equipo. La magnitud de este impacto se valoró como *moderadamente significativo* debido a su baja extensión dentro del terreno, y a que con la correcta ejecución de las medidas que se proponen se mitigarán los efectos ocasionados en la calidad del aire. Sin embargo, tomando en cuenta los efectos posibles a causar, por medio del Capítulo VI de esta MIA-P se incluye una serie de medidas para prevenir y mitigar los posibles efectos, como lo es el efectuar riegos en las áreas de trabajo y el respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.

Consulta pública

Reducción de la naturalidad del paisaje

El impacto de la construcción del proyecto sobre la naturalidad del paisaje se debe a que el proyecto "Lotificación El Zalate" consiste en la Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento de un Desarrollo Inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente la construcción de Lotes residenciales y sus obras complementarias, por lo tanto, con las actividades constructivas del proyecto se propicia la aparición de objetos diferentes en el escenario, sin embargo, se conformará un tipo de paisaje similar al que se desarrolla en zonas aledañas y que contribuya a la mejora de la calidad ambiental. De cualquier manera, por sus características, este impacto es valorado *como moderadamente significativo*, marcando una limitada extensión y una recuperabilidad parcial, además, la intensidad se marca como media, sin embargo, el paisaje por actividades constructivas es temporal, por lo que, el proyecto pasará a un nuevo tipo de paisaje similar a los existentes en los alrededores del SA.

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 afectarán la captura de agua dentro de esta superficie, ocasionado por la compactación del suelo y modificación de los escurrimientos superficiales, por lo tanto, se trata de un impacto valorado como *moderadamente significativo*, presentándose con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se realicen las construcciones, actuando sobre un área 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. Por otra parte, en la ejecución del proyecto se contempla un Áreas de conservación, las cuales, actuarán como una superficie donde se pueda realizar la captura de agua.

V.3.3. Rango de importancia en la etapa de Operación y mantenimiento

El número de impactos adversos que se pueden producir por la operación del proyecto es de 21, aunque ninguno se valora como crítico ni severo y sólo 3 de ellos se valoran

Consulta pública

como moderadamente significativos, el resto son compatibles con el medio. Los impactos adversos más importantes se pueden presentar debido al tránsito por el proyecto y la operación de maquinaria y equipo. En la evaluación también se determinó la ocurrencia de 13 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.

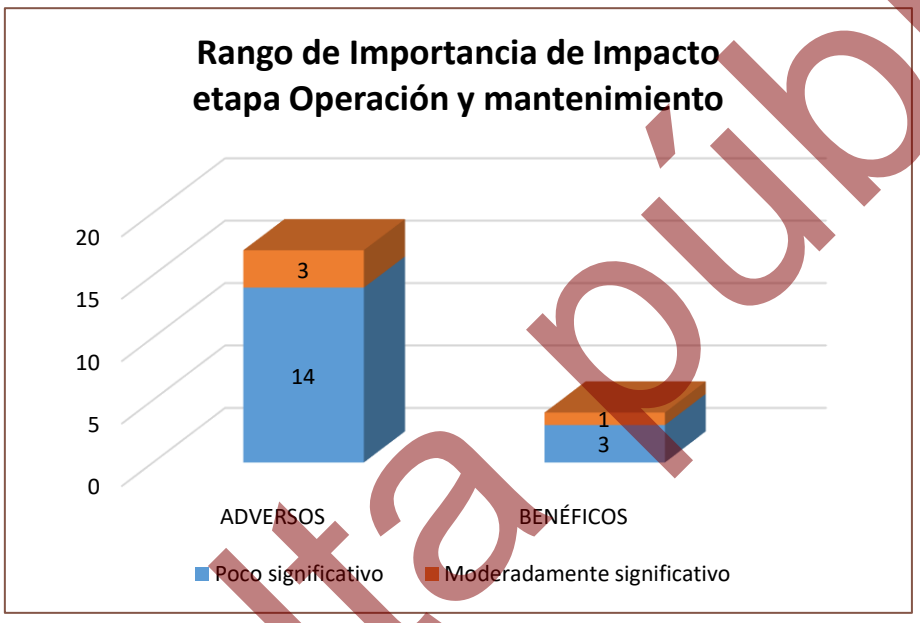


Figura V-3. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de Operación y mantenimiento.

A continuación, se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

Disminución de la calidad del suelo por la operación del proyecto

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 inmediata, 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

Consulta pública

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.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre este factor será provocado por el tránsito de personas, principalmente, que se encuentre laborando por las actividades operativas del proyecto. La magnitud de este impacto se considera *moderadamente significativo* debido a su baja extensión dentro del terreno, por las actividades operativas de bajo impacto que se contemplan y a que con la correcta aplicación de las medidas se logrará minimizar el efecto sobre el ambiente.

Desplazamiento de fauna silvestre

Este impacto será causado por las actividades de tránsito por el proyecto durante la fase operativa, considerando que aún pudiera existir incidencia de fauna silvestre, por lo que las actividades generarán que la fauna se pueda desplazar 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 operativas, 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 las Áreas de uso común 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 una vez que comiencen las actividades operativas del proyecto, por la aparición de objetos extraños, como se mencionó antes, sin embargo, en el SA y áreas circundantes al proyecto se observa una notable eliminación de la vegetación y aparición de elementos extraños. La magnitud del impacto de esta actividad sobre del paisaje, es valorada

Consulta pública

como *moderadamente significativo*, fundamentalmente por su escasa extensión y el moderado valor del paisaje en el SA y las áreas cercanas al proyecto, el cual cambia en cuanto a su estructura pasando a formar parte de un nuevo tipo de paisaje.

V.3. 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 77.78% 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 22.22% del total de impactos adversos, la mayoría de ellos pueden ser mitigados y/o compensados, 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, 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 demás 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 poco significativos tampoco pondrán en riesgo el funcionamiento del SA ni representan obstáculo para la viabilidad del proyecto.

Consulta pública

V.4. IMPACTOS 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 disminución de la cobertura vegetal forestal y abundancia de especies, así como la pérdida de hábitat para las especies de fauna del lugar, impactos para los cuales se han propuesto medidas de prevención y/ mitigación, tal y como se muestran en el Capítulo VI de este documento.

2. De acuerdo a la zona donde se ubica el proyecto, se determina que con el paso de los años toda el área del SA y áreas aledañas pasarán a desarrollar actividades que requerirán acceso y la ejecución de proyectos similares al que se contempla en el presente documento.

3. En términos de superficie el AP ocupa una superficie de 10.825 ha misma que representa el 0.30% de la superficie que ocupa el SA delimitado para el proyecto, la cual es de 3,644.015 ha; de acuerdo con esta relación es poco significativo. Además, se prevé que a mediano plazo las superficies cercanas al AP pasen a desarrollarse de manera que los medios de acceso sean fundamentales para la ejecución de las actividades.

V.5. CONCLUSIONES

Con el desarrollo del proyecto “Lotificación El Zalate”, se generarán una serie de impactos acumulativos, los cuales, no serán significativos de acuerdo a la superficie del proyecto (10.825 ha) y en comparación con la superficie del SA (3,644.015 ha), solo representa el 0.30%, aunado esto, el SA se ha visto afectado por diferentes actividades de desarrollo y crecimiento urbano.

Así mismo el proyecto, presentara alteraciones en los factores tales como la Vegetación y fauna, esto al realizar las actividades de remoción de vegetación,

Consulta pública

disminuyendo la superficie de cobertura, densidad, hábitat y desplazamiento de aquellas especies que se encuentren enlistadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMANART-2010, así como especies de lento crecimiento y movilidad, sin embargo, a través de los indicadores se proporciona herramientas para una mejor propuesta de medidas ambientales, las cuales se exponen en el Capítulo VI, donde, se podrán prevenir, mitigar y/o compensar dichos impactos, así como la aplicación de los Programas referentes al rescate de flora y fauna.

Por lo anterior, el desarrollo del proyecto “Lotificación El Zalate”, es viable bajo el desarrollo de sus actividades y obras contempladas en el presente documento, así como procurará la estricta vigilancia de la implementación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales generados, por lo cual se permitirá mantener los niveles de presión actual, evitando la afectación de especies en riesgo y sus poblaciones, asimismo tomando en consideración que la zonas cercanas se encuentran en desarrollo y el crecimiento, se contempla que, a mediano plazo se vuelva una necesidad la conformación de proyectos similares o complementarios para las actividades que actualmente se desarrollan en la zona, permitiendo el incremento de actividades en la región y contribuyendo en la calidad de vida para los pobladores.

Con la evaluación de impactos generados por el proyecto, se prevé que los impactos más significativos y moderados se encuentren en el medio biótico y abiótico, no obstante, se podrán amortiguar con la aplicación de las medidas de mitigación y/o prevención, por lo cual la mayoría de impactos reducirán su valor a poco moderados y poco significativos. Es importante señalar que los impactos generados en el suelo (estructura, propiedad físicas y químicas), serán acumulativos y poco mitigables debido a las construcciones del Lotes residenciales y sus obras complementarias que implican compactación del suelo y áreas sellables

Por lo anterior, el desarrollo del proyecto “Lotificación El Zalate”, es viable bajo el desarrollo de sus actividades y obras contempladas en el presente documento, así como procurará la estricta vigilancia de la implementación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales generados, por lo cual se permitirá mantener

Consulta pública

los niveles de presión actual, evitando la afectación de especies en riego y su poblaciones, así mismo tomando, en consideración que la zona cercana, se encuentran en desarrollo y crecimiento se contempla que, a mediano plazo, se vuelva una necesidad la conformación de proyectos similares o complementarios para las actividades que actualmente se desarrollan en la zona, permitiendo el incremento de actividades en la región y contribuyendo en la calidad de vida para los pobladores.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **ii**
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 8
VI.1.3. Etapa de Operación y mantenimiento 16
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL **20**
VI.2.1. Objetivos 20
VI.2.1.1. Objetivo General 20
VI.2.1.2. Objetivos particulares 20
VI.2.2. Alcances 20
VI.2.3. Fichas técnicas para el seguimiento de las medidas propuestas 21
VI.2.3.1. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo 21
VI.2.3.2. Instalación y uso de sanitarios portátiles 23
VI.2.3.3. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina 25
VI.2.3.4. Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo 26
VI.2.3.5. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto 28
VI.2.3.6. Establecer un horario diurno de actividades 30
VI.2.3.7. Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre 32
VI.2.3.8. Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre 34
VI.2.3.9. Impartir pláticas de educación ambiental 40
VI.2.3.10. Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre 42
VI.2.3.11. Establecer un reglamento interno 44
VI.2.3.12. Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización 46
VI.2.3.13. Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo 48
VI.2.3.14. Respetar los límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos 50
VI.2.3.15. Recolección y disposición final de los residuos líquidos 53

Consulta pública

VI.2.3.16. Colocar contenedores con tapa para el manejo y disposición final de residuos sólidos. 54
VI.2.3.17. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción 58
VI.2.3.18. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos 60
VI.2.3.19. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades. 62
VI.2.3.20. Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina 64
VI.2.3.21. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades 66
VI.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS 68
VI.3.1. Seguimiento y monitoreo 68
VI.3.1.1. Bitácora para la etapa de Preparación del sitio 70
VI.3.1.2. Bitácora para la etapa de Construcción 71
VI.3.1.3. Bitácora para la etapa de Operación y mantenimiento 72
VI.3.2. Indicadores de éxito 72
VI.3.3. Evaluación de la funcionalidad de las medidas 73
VI.3.4. Verificación y acciones correctivas 73
VI.3.5. Cronograma de actividades del programa de vigilancia ambiental 74

ÍNDICE 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. 9
Tabla VI-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Operación y mantenimiento. 17
Tabla VI-4. Ficha técnica de la medida: Efectuar riegos frecuentes en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, o bien, no exista actividad para evitar la dispersión de polvos. 21
Tabla VI-5. Ficha técnica de la medida: Instalación y uso de sanitarios portátiles 23
Tabla VI-6. Ficha técnica de la medida: Programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje y realizar el desmonte de manera paulatina. 25
Tabla VI-7. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo. 26
Tabla VI-8. Ficha técnica de la medida: Mantenimiento a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto 28

Consulta pública

Tabla VI-9. Ficha técnica de la medida: Establecer un horario diurno de actividades. 30
Tabla VI-10. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. 32
Tabla VI-11. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. 34
Tabla VI-12. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental. 40
Tabla VI-13. Ficha técnica de la medida: Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre. 42
Tabla VI-14. Ficha técnica de la medida: Establecer un reglamento interno. 44
Tabla IV-15. Ficha técnica de la medida: Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización. 46
Tabla IV-16. Ficha técnica de la medida: Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo. 48
Tabla IV-17. Ficha técnica de la medida: Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos. 50
Tabla IV-18. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de los residuos líquidos. 53
Tabla IV-19. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc. 54
Tabla IV-20. Ficha técnica de la medida: Retiro y disposición de la capa de suelo fértil. 58
Tabla IV-21. Ficha técnica de la medida: Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos durante la etapa de Construcción. 60
Tabla IV-22. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades. 62
Tabla IV-23. Ficha técnica de la medida: Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina. 64
Tabla IV-24. Ficha técnica de la medida: Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción. 66
Tabla VI-25. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Preparación del sitio. 70
Tabla VI-26. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Construcción. 71
Tabla VI-27. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Operación y mantenimiento. 72
Tabla VI-28. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental. 75

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 “Lotificación El Zalate”.

Uno de los aspectos más importantes a destacar es que desde la planeación se buscó producir el menor impacto ambiental posible, mediante la adopción de 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. A través de la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante esta etapa.

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	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Desmonte	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Efectuar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar la erosión del suelo.	Se efectuarán de 2 a 3 riegos por semana en las áreas de despalme.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	Durante las etapas Preparación del sitio y Construcción.
			Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 15 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Colocación de sanitarios portátiles, uno por cada 15 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	Durante las etapas Preparación del sitio y Construcción.
			En la medida de lo posible programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.	Ejecutar actividades de remoción de vegetación en superficies destinadas a las obras.	Preventiva	Bitácoras de seguimiento y reportes semestrales.	Durante las etapas Preparación del sitio y Construcción.
			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.	Realizar el despalme en una de forma paulatina.	Preventiva	Bitácoras de seguimiento y reportes semestrales.	Durante las etapas Preparación del sitio y Construcción.
			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.	Dar servicio a la maquinaria y equipo cada 6 meses.	Preventiva	Bitácoras de seguimiento y reportes semestrales.	Durante las etapas Preparación del sitio y Construcción.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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.	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			La ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre dentro de las áreas de reubicación, de manera que se permita recobrar cobertura vegetal como medida de restauración de las áreas donde no se vaya a construir obra permanente.	Rescatar especies de flora silvestre en la superficie que será sujeta a remoción de vegetación.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha).	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se colocarán recipientes 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.	Colocación de contenedores con capacidad de 200 litros, separados y señalados por tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
Desmonte	Flora	Reducción en la abundancia de vegetación	Conservación de la flora nativa que se encuentre en la sección de conservación, de manera tal que se garantice la preservación de las especies existentes en el predio.	Destinar áreas dentro del proyecto en las que no se realicen actividades de remoción de vegetación.	Mitigación	Superficie en la que no se realizó remoción de vegetación.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Quedará prohibida la quema de material vegetal	Los volúmenes forestales	Preventiva	Volumen forestal	En las etapas de

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			residual.	resultantes de la remoción serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización.		triturado y reubicado (m^3).	Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
Preparación del sitio	Fauna	Disminución de la calidad de hábitat para fauna	Se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, previo y durante la ejecución de los trabajos de remoción de vegetación.	Se registraron (23 aves, 3 mamíferos y 5 reptiles) con posibilidad de ser ahuyentadas.	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	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 nativa.	Llevar a cabo pláticas al inicio de las actividades del proyecto para informar al personal.	Mitigación	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
		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.	Una semana previa al inicio de las actividades de desmonte se realizarán actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre.	Mitigación	Bitácoras diarias de seguimiento y reportes semestrales.	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.	Llevar a cabo pláticas informativas y colocar de manera estratégica señalamientos que prohíban dichas	Preventiva	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
				actividades.			
			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.	Colocar de manera estratégica letreros alusivos.	Preventiva	Contar con una copia del reglamento, y Número de letreros colocados sobre los límites máximos permisibles de velocidad.	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 su protección y del mismo trabajador.	Llevar a cabo al menos dos pláticas informativas cada 6 meses para el cuidado de la fauna silvestre.	Preventiva	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción 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.	Realizar riegos en las áreas donde se realicen actividades.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Quedará prohibida la quema de material residual de las actividades preparativas del sitio.	Semanalmente se realizará la recolección del material residual para	Preventiva	Registro de la presencia de rastros de fogatas y/o incendios.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
				evitar incendios.			proyecto.
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Un sanitario portátil por cada 15 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	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 especies de flora silvestre permitiendo recobrar cobertura vegetal.	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora que sean removidas por las actividades.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Realizar el manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades preparativas del sitio.	Semanalmente llenar registro de disposición final de residuos resultantes.	Mitigación	Registros de recolección y traslado de residuos.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Preparación del sitio	Paisaje	Afectación a la calidad paisajística	Se colocarán recipientes 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.	Colocación de contenedores con capacidad de 200 litros, separados y señalados por tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	Previo y durante la ejecución del proyecto.

Consulta pública

VI.1.2. Etapa de Construcción

Durante la etapa de Construcción los factores más afectados son el suelo, la fauna y el paisaje. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante esta etapa.

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	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Construcción de las obras del proyecto	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.	Disponer el suelo fértil retirado en áreas verdes donde pueda ser aprovechado.	Mitigación	m^3 de suelo rescatado.	Durante la etapa de Construcción del proyecto.
			Efectuar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar la erosión del suelo.	Se efectuarán de 2 a 3 riegos por semana en las áreas de despalme.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	Durante las etapas Preparación del sitio y Construcción.
			Se colocarán recipientes 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.	Colocación de contenedores con capacidad de 200 litros, separados y señalados por tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 15 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Colocación de sanitarios portátiles, uno por cada 15 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	Durante las etapas Preparación del sitio y Construcción.
			Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de	4 veces al mes la empresa contratada deberá recolectar los	Mitigación	Contenedores para almacenamiento	Previo y durante las

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			residuos peligrosos durante la etapa de Construcción.	residuos peligrosos generados.		temporal de residuos.	actividades de construcción.
			Recolectar los materiales y cualquier tipo de residuo y colocarlos en el relleno sanitario más cercano.	Semanalmente la empresa contratada deberá recolectar los residuos generados.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	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 mismo.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Previo y durante las actividades de construcción.
Construcción de las obras del proyecto	Fauna	Desplazamiento de fauna	Se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.	Se registraron (23 aves, 3 mamíferos y 5 reptiles) con posibilidad de ser ahuyentadas.	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	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 nativa.	Llevar a cabo pláticas al inicio de las actividades del proyecto para informar al personal.	Mitigación	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	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.	Una semana previa al inicio de las actividades se realizarán actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre.	Mitigación	Bitácoras diarias de seguimiento y reportes semestrales.	Durante la ejecución del proyecto.
			Se prohibirán actividades que tengan que	Llevar a cabo pláticas	Preventiva	Número de letreros	Durante la

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el proyecto.	informativas y colocar de manera estratégica señalamientos que prohíban dichas actividades.		colocados.	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.	Colocar de manera estratégica letreros alusivos.	Preventiva	Contar con una copia del reglamento, y Número de letreros colocados sobre los límites máximos permisibles de velocidad.	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 su protección y del mismo trabajador.	Llevar a cabo al menos dos pláticas informativas cada 6 meses para el cuidado de la fauna silvestre.	Preventiva	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
Construcción de las obras del proyecto	Aire	Disminución en la calidad del aire	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.	Realizar riegos en las áreas donde se realicen actividades.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			Se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diésel y/o gasolina 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.	Será necesario apagar camiones de carga cuando la espera sea mayor a 5 minutos.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	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.	Se asignarán dos lonas a cada camión de carga para cubrir el material.	Mitigación	Supervisiones diarias.	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.	El horario de trabajo será de 8:00 am a 5:00 pm.	Preventiva	Control de horario de entrada y salida del trabajo.	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.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Un sanitario portátil por cada 15 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
							Construcción del proyecto.
			Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.
Construcción de las obras del proyecto	Agua	Disminución de la calidad y flujos para la captura de agua	La ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre permitiendo recobrar cobertura vegetal.	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora que sean removidas por las actividades.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Realizar el manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades del proyecto.	Semanalmente llenar registro de disposición final de residuos resultantes.	Mitigación	Registros de recolección y traslado de residuos.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
Construcción de las obras del proyecto	Paisaje	Disminución en la calidad del paisaje	Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Realizar riegos en las áreas donde se realicen actividades.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las	Dar servicio a la maquinaria y equipo cada 6 meses.	Preventiva	Bitácoras de seguimiento y reportes	Durante las etapas

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.			semestrales.	Preparación del sitio y Construcción.
			Se colocarán recipientes 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.	Colocación de contenedores con capacidad de 200 litros, separados y señalados por tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 15 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Colocación de sanitarios portátiles, uno por cada 15 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	Durante las etapas Preparación del sitio y Construcción.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.	Reportar semanalmente el estado de la maquinaria previo a iniciar las actividades de operación.	Preventiva	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	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.	Realizar un recorrido en la superficie del proyecto para verificar el retiro de maquinaria.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se recolectarán todos los materiales y	Semanalmente se realizarán	Mitigación	Bitácoras semanales	Previo y

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	actividades de recolección de residuos para su correcto manejo.		incluidas en los reportes semestrales.	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.	Semanalmente se realizarán actividades de recolección de residuos peligrosos.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Durante la ejecución del proyecto.
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.	Realizar un recorrido en la superficie del proyecto para verificar el retiro de la maquinaria.	Mitigación	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	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.	La empresa contratada retirará los residuos sobrantes semanalmente.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Previo y durante las actividades de construcción.

Consulta pública

VI.1.3. Etapa de Operación y mantenimiento

Durante la etapa de Operación y mantenimiento, los impactos adversos más importantes que se pueden producir son valorados como moderados y son factibles de mitigar. 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	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Operación	Fauna	Desplazamiento de fauna	Se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.	Se registraron (23 aves, 3 mamíferos y 5 reptiles) con posibilidad de ser ahuyentadas.	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	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 nativa.	Llevar a cabo pláticas al inicio de las actividades del proyecto para informar al personal.	Mitigación	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	Previo y 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.	Llevar a cabo pláticas informativas y colocar de manera estratégica señalamientos que prohíban dichas actividades.	Preventiva	Número de letreros colocados.	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.	Colocar de manera estratégica letreros alusivos.	Preventiva	Contar con una copia del reglamento, y Número de letreros colocados sobre los límites máximos permisibles de velocidad.	Previo y durante la ejecución del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Operación	Aire	Disminución en la calidad del aire	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.
			Se colocarán recipientes 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.	Colocación de contenedores con capacidad de 200 litros, separados y señalados por tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
Mantenimiento de las obras	Aire	Disminución en la calidad del aire	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.
Mantenimiento de las obras	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 15 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en obras.	Colocación de sanitarios portátiles, uno por cada 15 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	Durante las actividades de mantenimiento.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una	Dar servicio a la maquinaria y equipo cada 6 meses.	Preventiva	Bitácoras de seguimiento y reportes	Durante las actividades de mantenimiento.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			alteración en la calidad del aire.			semestrales.	
			Se colocarán recipientes 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.	Colocación de contenedores con capacidad de 200 litros, separados y señalados por tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
	Suelo		Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	Semanalmente se realizarán actividades de recolección de residuos para su correcto manejo.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Durante las actividades de mantenimiento.

Consulta pública

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se presenta un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) 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, según las obras y actividades que contempla.

VI.2.1. Objetivos

VI.2.1.1. 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 “Lotificación El Zalate” durante sus etapas (Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento), con la finalidad de obtener una mejora continua en los compromisos ambientales de los Promoventes.

VI.2.1.2. 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.2.2. Alcances

Este Programa se aplicará en todas las áreas de trabajo del proyecto “Lotificación El Zalate”, contemplando la totalidad de las superficies del proyecto en el que se incluyen los conceptos de Área de conservación, Lotificación y Vialidad.

Consulta pública

Con base en las medidas propuestas en el apartado VI.1., los resultados que arroje este 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.2.3. 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, 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.2.3.1. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo

Tabla VI-4. Ficha técnica de la medida: Efectuar riegos frecuentes en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, o bien, no exista actividad para evitar la dispersión de polvos.

Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Efectuar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas a desmonte y procurar mantener siempre húmedas dichas áreas para disminuir riesgos de erosión eólica y emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.
Tipo de medida	Mitigación
Impactos atendidos	Incremento del potencial erosivo eólico, dispersión de polvos y disminución de

Consulta pública

Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).	
Característica de la medida	**Descripción**
	la calidad del aire.
Efecto que mitiga	Mediante los riegos frecuentes con agua tratada se protege de manera temporal al suelo desnudo para evitar la erosión eólica, dispersión de polvos y disminución de la calidad del aire.
Definición de la medida	La medida consiste en aplicar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas a desmonte y procurar mantener siempre húmedas dichas áreas para disminuir riesgos de erosión eólica y emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.
Objetivo	Evitar la erosión eólica y/o dispersión de polvos, por efectos de exposición del suelo desnudo a los factores climatológicos, una vez ejecutadas las actividades de desmonte.
Eficacia	Alta
Forma de ejecución	Los riegos propuestos a realizarse se llevarán a cabo una vez realizado el desmonte, ya que se haya retirado la capa de suelo fértil y posterior al despalme. Deberán ser por lo menos 2 a 3 veces a la semana para asegurar la protección del suelo, evitar dispersión de polvos y contaminación del aire.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección del suelo y evita la disminución de la calidad del aíre.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, asesor ambiental, supervisor de campo, constructor y equipo operador de la obra, durante las actividades de nivelación, despalme y construcción. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.
Prioridad	Media a alta
Recursos humanos y materiales	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo quien será el

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>necesarios para aplicar la medida.</td><td>responsable técnico (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo, y el equipo operativo de las actividades de despalme, nivelación y construcción, en total se ocuparán 4 personas.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas..</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida, básicamente serán, una pipa con agua y manguera.</td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>Tomando en cuenta que las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto se llevarán a cabo de manera paulatina durante un periodo de 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.</td></tr>
</table>

VI.2.3.2. Instalación y uso de sanitarios portátiles

Tabla VI-5. Ficha técnica de la medida: Instalación y uso de sanitarios portátiles.

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida de prevención	Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 15 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del suelo y del aire, protege la fauna silvestre.
Definición de la medida	Prohibición de la defecación al aire libre y se promueve el uso de sanitarios portátiles.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo y del aire.
Eficacia	Alta

Consulta pública

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Característica de la medida	**Descripción**
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se disminuye el riesgo de contaminación del suelo y aire por impurezas provenientes de las heces fecales, y al mismo tiempo se protege la fauna silvestre al no invadir su espacio.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, y disminuye la contaminación del suelo y aire.
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador de la obra bajo las acciones de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Nulo
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de al menos dos personas quienes se encargarán de dar el mantenimiento a cada una de los sanitarios, trabajadores de la empresa contratada para el servicio. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: vehículos de tres toneladas, equipo de seguridad personal como lo son overol, guantes, lentes, botas y cubre bocas.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que el tiempo considerado para la Preparación del sitio y la Construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

Consulta pública

VI.2.3.3. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina

Tabla VI-6. Ficha técnica de la medida: Programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje y realizar el desmonte de manera paulatina.

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	En la medida de lo posible se programarán las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje para evitar o disminuir la erosión hídrica. Asimismo, las actividades de remoción de vegetación se ejecutarán de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Se reduce el riesgo de erosión hídrica por exposición del suelo desprovisto de vegetación a la temporada de lluvias.
Definición de la medida	Ejecutar las actividades de remoción de vegetación paulatinamente en temporadas idóneas para evitar cualquier tipo de erosión.
Objetivo	Evitar la erosión del suelo.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se disminuye el riesgo de erosión del suelo, con el hecho de ejecutar el desmonte de manera gradual y sobre todo considerando las mejores temporadas en el año, es decir, en aquellos meses en los cuales no haya probabilidades de lluvia.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica que la fauna tenga oportunidad de desplazarse al realizar el desmonte de manera paulatina y el suelo no se expone a ser erosionado
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y constructor. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula, una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras diarias de seguimiento del desmonte.
Prioridad	Alta

Consulta pública

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	**Descripción**
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de un supervisor ambiental y supervisor de obra en campo, quienes se encargarán de dar seguimiento y de vigilar que las actividades se realicen en época de estiaje y de manera paulatina. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: un vehículo, tabla de apoyo, bitácoras diarias de seguimiento y bolígrafo.
Periodo de ejecución.	El periodo de ejecución de la presente medida será de 10 años conforme se vayan ejecutando las actividades de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

VI.2.3.4. Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo

Tabla VI-7. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipos de trabajo, a manera de vigilancia y supervisión de la misma, con el objeto de prevenir la contaminación del suelo por derrames de grasas, aceites y/o combustibles durante el resguardo de los mismos en horas no laborables.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del agua por el derrame de sustancias tóxicas producto de alguna fuga o derrame durante el periodo de descanso o reposo en la superficie del proyecto.
Definición de la medida	Se deberá procurar en la medida de lo posible, dejar la maquinaria y equipo resguardada en un área especial para ello, de preferencia que el área cuente con techo.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo, del agua y del aire por efecto de alguna fuga o derrame en el periodo de descanso o reposo de la maquinaria.

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Característica de la medida	**Descripción**
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Una vez concluida la jornada de trabajo, se solicitará que la maquinaria pesada y equipo que se utilice durante las actividades de desmonte se resguarden en un área especial para ello, y se pedirá que al momento del resguardo se supervise que la maquinaria y/o equipo no presente fugas o derrames de aceites y/o combustibles, para evitar el riesgo de contaminación del agua, aire y suelo por el derrame de aceites y la emisión de contaminantes.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye los riesgos de contaminación del suelo, agua y aire.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, y equipo operativo de las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	• Número de sitios acondicionados. • Bitácoras semanales de supervisión, para seguimiento y control de las condiciones de la maquinaria y equipo.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Dicha actividad la realizarán entre el personal operativo de obra y el supervisor de obra en campo, tres personas en total. Los materiales necesarios para realizar esta medida serán básicamente tabla de apoyo, bolígrafo y bitácoras de seguimiento.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la ejecución del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida de prevención. En promedio serán aproximadamente tres meses de cada año, que es el tiempo promedio en que se realizan las actividades propias del desmonte y uso de maquinaria.

Consulta pública

VI.2.3.5. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto

Tabla VI-8. Ficha técnica de la medida: Mantenimiento a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria y equipo, disminución de la calidad del suelo y aire.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	El mantenimiento de maquinaria y equipo, así como el abastecimiento de aceites y combustibles, se realizará en sitios establecidos y autorizados. Con esto se minimizarán los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades necesarias para el proyecto. De ninguna manera se permitirán actividades de mantenimiento dentro de la superficie del proyecto.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del agua por el derrame de sustancias tóxicas producto del mantenimiento de maquinaria en la superficie del AP, evita la disminución de la calidad del suelo y del aire por derrames de aceites o combustibles y olores de los mismos.
Definición de la medida	Durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento del proyecto, todo mantenimiento de maquinaria y equipo. Así como, el abasto de aceites y combustibles se deberán realizar en sitios autorizados por la autoridad competente.
Objetivo	1. Disminuir el riesgo de contaminación del agua, suelo y aire. 2. Dar mantenimiento a la maquinaria pesada y vehículos en las instalaciones de los talleres autorizados. 3. Monitorear que la maquinaria pesada y los vehículos no presenten fallas, fugas o derrames de sustancias contaminantes. 4. Atender inmediatamente cualquier falla, fuga o derrame de sustancias contaminantes y/o cualquier suceso que se presente en la maquinaria pesada y vehículos.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	De manera semestral o cada vez que se requiera se deberá realizar el mantenimiento de maquinaria y equipo en los sitios autorizados y el abastecimiento de aceites y combustibles se realizará de manera semanal,

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria y equipo, disminución de la calidad del suelo y aire.	
Característica de la medida	**Descripción**
	también, en los sitios autorizados para tal fin. Por ninguna razón se realizarán en el AP, esto con la finalidad de evitar algún accidente relacionado al derrame de aceites y/o combustibles al suelo y evitar el riesgo de contaminación del agua, aire y suelo.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye los riesgos de contaminación del suelo, aire y agua.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras mensuales de mantenimiento de la maquinaria. Bitácoras semanales de seguimiento y control del abastecimiento de aceites y combustibles de la maquinaria que opera en el proyecto.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Tomando en cuenta que esta medida no será realizada directamente por los Promoventes y estará en función del personal que labore en los centros autorizados para tal actividad, se estima que se ocuparan alrededor de 4 personas para realizar el mantenimiento de la maquinaria y para el abastecimiento de aceites y combustibles se ocuparan dos personas. Los materiales necesarios para ejecutar esta medida estarán en función de las herramientas y equipo que se disponga en los centros autorizados, que básicamente son las que se utilizan en los talleres mecánicos; y en los centros para abastecimiento de aceites y combustibles se utilizaran bombas suministradoras de combustible y los aceites serán suministrados por envases de litro.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la ejecución de las actividades preparativas del sitio y constructivas se realizarán durante un periodo de 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

Consulta pública

VI.2.3.6. Establecer un horario diurno de actividades

Tabla VI-9. Ficha técnica de la medida: Establecer un horario diurno de actividades.

Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Definir y establecer un horario diurno de actividades, para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire.
Definición de la medida	Durante la etapa de Construcción del proyecto se continúan presentando algunos impactos, por lo que se tiene la obligación de continuar con la aplicación de medidas ambientales, entre las que se encuentra el definir y establecer horario de trabajo diurno con la intención disminuir los niveles de ruido durante los horarios de descanso de la fauna del área del proyecto, para contribuir al cuidado del hábitat de la fauna.
Objetivo	1. Establecer horarios de trabajo diurnos. 2. Contribuir al cuidado del hábitat de la fauna de la zona. 3. Prevenir o evitar cambios drásticos en el ecosistema presente en el AP.
Eficacia	Media
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Las actividades a realizarse durante la etapa de Construcción del proyecto, se tienen que organizar de tal manera que se puedan ejecutar durante el día y causar el mínimo de molestias, por lo que 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.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a evitar molestias a la fauna y evita su desplazamiento.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra).

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>Exige seguimiento y control.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>• Control de horario de entrada y salida del trabajo.
• Visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificar que se cumple con el horario diurno.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor de obra en campo.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico operativo de actividades de la construcción.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Libretas o tabla de apoyo</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Registros de entrada y salida</td><td>Pieza</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Paquete</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cámara fotográfcia</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>El periodo de ejecución de la presente medida será de 10 años, periodo que comprende las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.</td></tr>
</table>

Consulta pública

VI.2.3.7. Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre

Tabla VI-10. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que mitiga	Reducción de la pérdida de suelo por la eliminación de la cobertura vegetal y reducción de la pérdida de captura de agua. Reducción de la abundancia de vegetación, derivada de las actividades de desmonte y mitigar los impactos sobre los servicios ambientales que se presentan actualmente en dicha superficie.
Descripción de la medida	Con la ejecución de las actividades del Programa de rescate y reubicación de flora silvestre se mitiga la disminución de la cobertura y/o abundancia de vegetación, al mismo tiempo que contribuye a mitigar la pérdida de suelo, la disminución de la captura de agua; toda vez que, al realizar las actividades de reubicación de la flora silvestre rescatada, se tendrá una superficie con mayor cobertura forestal, con lo que se podrá capturar más agua y, además, propiciará la protección del suelo.
Objetivo	Minimizar el proceso de pérdida de suelo con la reubicación de especies de flora silvestre en esta superficie producto del rescate.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Con la ejecución del Programa de rescate y reubicación de flora se mitiga la disminución de cobertura vegetal y pérdida de suelo y agua; toda vez que, al realizar las actividades de reubicación de la flora silvestre rescatada, se tendrá una superficie con mayor cobertura forestal, con lo que se podrá capturar más agua y, además, propiciará la protección del suelo.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica la disminución de áreas con problemas de erosión de suelo, áreas que servirán como hábitat para la fauna silvestre y, además, favorece la captura de agua y aumento de la cobertura vegetal en superficies con poca y/o nula vegetación.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de campo y personal operativo, bajo las actividades de rescate y reubicación de flora nativa. Exige seguimiento y documentación.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Durante los 3 primeros meses después de realizar la reubicación, posteriormente nula.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>• Superficie total restaurada (ha).
• Porcentaje de sobrevivencia de la reubicación del 80%.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un ingeniero especialista en actividades de manejo flora silvestre (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo para ejecutar las actividades de extracción, traslado y plantación (entendida como la reubicación y/o establecimiento de ejemplares en el área de reubicación), en total se ocuparán 12 personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisores de campo</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Jornaleros responsables de las actividades operativas del proyecto</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Descripción</th><th>Cantidad</th><th>Unidad de Medida</th></tr>
<tr><td>Zapapicos</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Palas</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Barretas</td><td>3</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Machetes</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Hachas</td><td>3</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Serrote</td><td>2</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Lima para afilado</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Tijeras podadoras</td><td>4</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Sellador en aerosol</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Vehículo tipo pickup</td><td>1</td><td>Unidad</td></tr>
<tr><td>Enraizador</td><td>5</td><td>kilogramo</td></tr>
<tr><td>Cinta fluorescente</td><td>25</td><td>Rollos</td></tr>
<tr><td>Costales de ixtle</td><td>130</td><td>Piezas</td></tr>
<tr><td>Lona (8*3m)</td><td>24</td><td>Metros cuadrados</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).				
Característica de la medida	**Descripción**			
		Cascos	10	Pieza
		Chalecos de seguridad	10	Pieza
		Guantes	10	Pares
Periodo de ejecución.	El periodo de ejecución es de 6 meses en promedio, dichas actividades se irán realizando de manera gradual, durante los 10 años de vigencia para Preparación del sitio y Construcción, conforme se vayan ejecutando las actividades remoción de vegetación.			

VI.2.3.8. Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre

Tabla VI-11. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que mitiga	Reducción en la abundancia de fauna nativa y pérdida de la calidad paisajística.
Definición de la medida	El proyecto propone medidas de mitigación directas sobre las especies de fauna silvestre identificadas en la superficie del proyecto, tales como ejecución de actividades de rescate fauna silvestre, para disminuir los impactos ocasionados sobre estas poblaciones. Dichas actividades de rescate se ejecutarán considerando todas las especies de fauna silvestre de posible distribución en la superficie que requiere remoción de vegetación, dando especial atención a las especies de lento desplazamiento y aquellas que se enlisten en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Objetivo	Evitar la disminución de abundancia de fauna silvestre nativa, favorecer la conservación de esta y proteger las zonas con alta fragilidad ambiental dentro del SA del proyecto.
Eficacia	Alta

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre.	
Característica de la medida	**Descripción**
Descripción de la medida / aspectos que comprende	**1. Métodos para el ahuyentamiento y/o rescate de especies de fauna silvestre** Previo a las actividades de rescate y como medida auxiliar, se realizarán técnicas de modificación del hábitat, entre las que se contempla el retiro de troncos y rocas, restos de madera y algunos elementos particulares de la vegetación como eliminación de conjuntos de arbustos, malezas y otros residuos que puedan brindar protección, ya que esto facilita el abandono natural de la fauna de un área determinada, principalmente por la reducción en el alimento y sitios de anidación, refugio y descanso, de los cuales dependen. Las actividades de rescate de vertebrados terrestres se efectuarán previo y durante las labores de desmonte y despalme, por personal capacitado y empleando para ello los métodos convencionales recomendados para cada grupo de fauna, mismos que se detallan a continuación. **1.1. Técnicas de ahuyentamiento de fauna silvestre** Antes de iniciar con las actividades de desmonte y despalme en el AP, se recurrirá a técnicas de amedrentamiento y modificación al hábitat (Hawthorne, 1987). Se realizarán recorridos en el área con la finalidad de propiciar la migración de individuos de especies de fauna silvestre, las cuales utilizan la propia capacidad de desplazamiento de aves y mamíferos de hábitos cursoriales, para ser alejados de la zona de afectación. Como técnicas de amedrentamiento, la continua circulación de personal y vehículos en el AP serán suficiente perturbación para ahuyentar tanto a aves, como a mamíferos de pequeña y mediana talla. Así mismo se recurrirá a algunas técnicas como la eliminación de conjuntos arbustivos, malezas y otros residuos con el fin de motivar a roedores y pequeños mamíferos a abandonar el área haciéndola poco atractiva. En el caso de mamíferos de talla mediana se inducirá el abandono de madrigueras; una vez localizada la madriguera, se procede a excavar para ampliar la entrada, esto con la finalidad de que la abandonen. En cuanto a aves, lo más factible, es alterar las áreas de reposo donde éstas se posan, de manera que resulten menos atractivas. Por último, para los reptiles (lagartijas y serpientes) lo más indicado es eliminar del área que ocupará el proyecto, restos de alimentos y elementos de refugio, mediante el corte de la hierba, remoción de pilas de leña, basura y desperdicios, pero, sobre

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre.	
Característica de la medida	**Descripción**
	todo, de acumulaciones de piedras y otros materiales, troncos y restos de madera. Con estas prácticas se espera transformar a los sitios en los que se realizarán actividades del proyecto, en áreas que provean pocos recursos para muchas de las especies de vertebrados. Con la aplicación de dichas prácticas se disminuirá la diversidad y densidad de aquellas especies cuya capacidad de desplazamiento les permita alejarse de las zonas de afectación. **1.3. Técnicas de rescate, captura, manejo y traslado de fauna silvestre** Para llevar a cabo los métodos de captura, manejo y reubicación de individuos de fauna silvestre se contará con personal capacitado que tenga un amplio conocimiento de la biología y ecología de las especies. De igual forma, se deberá contar con el material adecuado para la captura y el manejo de los organismos, como lo son trampas para mamíferos pequeños y medianos, ganchos herpetológicos y guías de campo para la identificación de los organismos. Se llevarán registros de captura en los cuales se recabará información sobre el día, la hora de captura, el número de individuos rescatados por cada especie, las coordenadas geográficas del sitio de captura y posteriormente el sitio, fecha y hora de liberación, así como datos sobre el lugar en el que fueron registradas. A continuación, se describen los métodos y técnicas que serán utilizados para cada grupo de vertebrados. **a) Reptiles** Los aspectos que se considerarán para realizar el rescate de reptiles son: La búsqueda de reptiles se hará mediante los métodos sugeridos por Salazar-Rodríguez (2001), Xelano-Conde (2004), Solano (2008) y Caviedes-Solís (2009), los cuales consisten en realizar recorridos a pie sin ningún rumbo fijo y buscando en los diferentes microhábitats en los que se sabe se pueden encontrar estos organismos (sobre y debajo de rocas, dentro de grietas), abarcando las diferentes unidades vegetales y cotas altitudinales de la zona, en dos horarios diferentes (diurno y nocturno). La captura de lagartijas y otros lacertílidos se realizará manualmente sujetándolos de una pata, o de la mitad del cuerpo para evitar que escapen, pero nunca de la cola, ya que la mayoría de las especies puede desprenderla como mecanismo de defensa. Una vez capturados, éstos serán colocados en costales de manta, que

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre.	
Característica de la medida	**Descripción**
	servirán para su traslado hacia los sitios de reubicación. La liberación se llevará a cabo en áreas similares (en cuanto a vegetación y formaciones rocosas) a las de captura. En el caso de culebras y serpientes, el manejo deberá llevarse a cabo por personal capacitado y familiarizado con la herpetofauna local. Aunque la mayoría de las culebras y serpientes son inofensivas o contienen venenos poco tóxicos, todos los ejemplares capturados deberán ser manejados con extrema precaución con la finalidad de evitar accidentes. Su captura se realizará a mano, o con la ayuda de pinzas de disección largas o ganchos herpetológicos y serán confinados en sacos de manta o seda especialmente diseñados para este fin. Posteriormente, su liberación se hará en el área seleccionada para reubicación, en donde se cuenta con características similares a su hábitat. **b) <u>Mamíferos pequeños y medianos</u>** Los procedimientos para rescatar y reubicar especies de mamíferos de talla pequeña y mediana se describen a continuación: Antes de que comiencen las obras se recurrirá al rastreo para detectar madrigueras, y en caso de estar presente el organismo, se procederá a su captura, siendo en algunos casos necesario hacer una excavación para sacarlo. En caso de no poder atraparlo, se colocará una trampa en la cercanía de la madriguera para tratar de capturarlo más adelante. La manipulación de las diferentes especies de mamíferos se realizará empleando guantes de cuero para evitar mordeduras o rasguños (Sánchez-Rodríguez *et al*., 2000). Una vez extraídos de sus madrigueras, éstas serán destruidas para evitar que otros individuos las ocupen. Posteriormente a la búsqueda de madrigueras, se realizarán capturas a mano y mediante trampas tipo Sherman para roedores y tipo Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla; dependiendo de los organismos que se desee capturar, se definirá el tipo de cebo a emplear. Estas se colocarán en sitios estratégicos cerca de las madrigueras y veredas de paso de animales que se identifiquen en la zona. Los individuos capturados se mantendrán dentro de las trampas y se deberá evitar al máximo su manipulación, se mantendrán tapadas y se tratará que siempre estén en la sombra con el fin de mantener frescos a los organismos y evitar que se estresen. El tiempo de traslado hacia los sitios de reubicación deberá ser el menor posible y al igual que en los grupos anteriores, dichas áreas deberán ser lo más

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre.	
Característica de la medida	**Descripción**
	similar posibles a las condiciones de los sitios en los que fueron capturados. Las especies de mamíferos recolectados se determinarán con ayuda de guías taxonómicas y de campo pertinentes. Todos los individuos que sean encontrados en las áreas del proyecto serán capturados y reubicados, registrando los siguientes datos: fecha, nombre de la especie, hora, estado, municipio, localidad, coordenadas geográficas, vegetación en la que se registró, así como la vegetación dominante en caso de haberse registrado en un hábitat muy perturbado. Esta información permitirá obtener la mayor precisión posible sobre las condiciones del sitio propicio para su liberación.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica la conservación de las poblaciones de fauna silvestre al interior del proyecto y favorece la conservación de los recursos naturales en general.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo para la ejecución de las actividades del Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez reubicada la fauna silvestre.
Indicadores de seguimiento y control.	• Número de ejemplares rescatados por especie. • Número de organismos rescatados listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Tasa de sobrevivencia (organismos reubicados vs organismos rescatados). • Tasa de captura total (organismos capturados vs organismos observados.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo especialista en actividades de manejo de fauna (asesor ambiental), asimismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de tres personas para ejecutar las actividades de ahuyentamiento, captura, y/o translocación de fauna, en total se ocuparán 5 personas, como lo muestra la siguiente tabla.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Equipo Técnico responsable de las actividades operativas de la medida.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>No.</th><th>Concepto</th><th>Unidad</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Pértiga de aluminio extensible 1.5 a 3m</td><td>Pieza</td><td>3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Lazos de acero</td><td>Pieza</td><td>6</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Cuerdas de 15 m, 9 mm tipo rapel</td><td>Pieza</td><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Piola de 5 m de algodón 1/8</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Cinta gris (duct tape)</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Cinta de aislar plástica</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Ligas # 10, 18 y 33</td><td>Pieza</td><td>5 c/u</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Ligas de cámara de llanta de 1” de ancho</td><td>Pieza</td><td>5</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Franela de 1 m</td><td>Pieza</td><td>3</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Botiquín de primeros auxilios que incluya Sueros antiofídico polivalente</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Lote con 50 botellas de cloro de 2 litros para desinfectar trampas</td><td>Lote</td><td>1</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Lote de 50 marcadores de tinta indeleble</td><td>Lote</td><td>1</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Lote de 5 paquetes de 4 pilas AA alcalinas para GPS</td><td>Lote</td><td>1</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Suero ANTIMICRURICO</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Suero ANTIVIPERINO</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Suero anticapulina</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Vainilla para cebar trampas tipo Sherman</td><td>Litro</td><td>5</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Martillos</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Latas atún para cebar trampas tipo Tomahawk</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Sacos de manta de 30 x 60 cm para transporte exclusivo de Serpientes, estos deberán estar rotulados con leyenda "ANIMAL PONZOÑOSO"</td><td>Pieza</td><td>20</td></tr>
<tr><td>21</td><td>Sacos de manta de 50 x 80cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña</td><td>Pieza</td><td>20</td></tr>
<tr><td>22</td><td>Abrelatas</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>23</td><td>Reglas milimétricas.</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>24</td><td>Latas de sardina entomatada para cebar trampas tipo Tomahawk.</td><td>Pieza</td><td>30</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>25</td><td>Sacos de manta de 15 X 30 cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña</td><td>Pieza</td><td>20</td></tr>
<tr><td>26</td><td>Piola de algodón</td><td>Metros</td><td>30</td></tr>
<tr><td>27</td><td>Avena para cebar trampas tipo Sherman</td><td>Kilogramos</td><td>5</td></tr>
<tr><td>28</td><td>Banderines de Plástico color rojo para identificación de madrigueras o nidos</td><td>Pieza</td><td>50</td></tr>
<tr><td>29</td><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>5</td></tr>
<tr><td>30</td><td>GPS Garmin modelo Etrex 30</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>31</td><td>Lámparas Led para cabeza de 3</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr>
<tr><td>32</td><td>Ganchos herpetológicos de 102 cm de aluminio templado</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>33</td><td>Navajas</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>34</td><td>Cámara digital</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>35</td><td>Trampas tipo Tomahawk de acero inoxidable, modelo 274002, sus dimensiones son de 36” de largo x 11” de ancho x 11”</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>36</td><td>Trampas tipo Sherman de 240 x 80 x 95mm</td><td>Pieza</td><td>15</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>La medida se pretende establecer durante todo el tiempo que duren las etapas Preparación del sitio y Construcción del proyecto, que es de 10 años, además de implementarse en la etapa de operación y mantenimiento (50 años) de ser necesario.</td></tr>
</table>

VI.2.3.9. Impartir pláticas de educación ambiental

Tabla VI-12. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental.

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Impartición de pláticas de educación ambiental.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Reduce la muerte incidental de la fauna silvestre.
Definición de la medida	La falta de conocimientos y preparación de las personas hace que, al enfrentarse a situaciones con fauna silvestre, se quieran proteger y por ende atacan a la fauna. Con las diferentes prácticas de concientización se pretende dar los conocimientos necesarios a los trabajadores para que contribuyan al

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.	
Características de la medida	**Descripción**
	cuidado, manejo y protección de la fauna silvestre. De igual manera, se le hará saber a los trabajadores que quedará prohibida la introducción de fauna doméstica debido a que le genera competencia a la fauna silvestre y puede provocar su desplazamiento o desaparición, según sea el caso.
Objetivo	Se programarán pláticas sobre la importancia, manejo y cuidado de los recursos naturales como flora, fauna, suelo y agua, con la finalidad de evitar el saqueo de flora y fauna, y sensibilizar a los trabajadores con respecto a los recursos suelo y agua.
Eficacia	Media
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La forma en que se llevará a cabo dicha actividad será la siguiente: 1. La gerencia del proyecto se encargará de organizar y preparar una plática para los trabajadores con apoyo del supervisor ambiental, donde el tema central sea la importancia, manejo y cuidado de los recursos flora y fauna silvestre, así como, los recursos suelo y agua . 2. Previo al inicio de cada una de las actividades se tomará de una a dos 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 como 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.
Sinergia	La medida es sinérgica, con las pláticas de sensibilización se abarcan varios temas y puede contribuir a reducir el efecto de la mayoría de los impactos por medio de acciones preventivas.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo durante las actividades de Preparación del sitio y Construcción. Exige seguimiento y control de las pláticas impartidas.
Necesidad de mantenimiento	Nula, sin embargo, se procurará impartir pláticas cada 6 meses.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Número de pláticas impartidas por año.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo, en total se ocuparán dos personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida, básicamente serán, los que se presentan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Concepto</th><th>Unidad</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Hojas blancas</td><td>Paquete de 500 hojas</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Pieza</td><td>50</td></tr>
<tr><td>Cámara</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>La medida se pretende establecer de manera permanente durante todo el tiempo que duren las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, que es de 10 años, con la encomienda de aplicarse, de ser posible, durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto.</td></tr>
</table>

VI.2.3.10. Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre

Tabla VI-13. Ficha técnica de la medida: Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre.

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Medida</td><td>Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre durante las actividades de Preparación del sitio, Construcción,</td></tr>
</table>

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>Operación y mantenimiento del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Tipo de medida</td><td>Preventiva.</td></tr>
<tr><td>Efecto que previene</td><td>Reduce el efecto en la abundancia y desplazamiento de fauna, así como, en la diversidad de especies del AP y SA.</td></tr>
<tr><td>Definición de la medida</td><td>Durante la fase de campo se obtuvo información relevante sobre la existencia de fauna silvestre, tanto en el AP, como en su SA, en el cual se determinó lo que se presenta en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Especies por grupo de fauna</th><th>SA del proyecto</th><th>Área del proyecto</th></tr>
<tr><td>Aves</td><td>34</td><td>23</td></tr>
<tr><td>Mamíferos</td><td>5</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Reptiles</td><td>7</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Total de especies</td><td>46</td><td>31</td></tr>
</table>
Derivado de la información anterior, se propone la presente medida a manera de prevenir la afectación y saqueo de la fauna silvestre, tanto del AP como del SA.</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td>Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar la afectación de la fauna silvestre y contribuir al cuidado y conservación de la misma.</td></tr>
<tr><td>Eficacia</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Descripción de la medida / aspectos que comprende</td><td>La medida busca, educar, sensibilizar y concientizar a los trabajadores y todas las personas presentes en el proyecto, sobre el cuidado y conservación de la fauna silvestre, por medio de la instalación de señalizaciones de carácter informativo y/o restrictivo.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>La medida es sinérgica ya que evita la afectación de la fauna, contribuye al cuidado y conservación de esta y al mismo tiempo que educa y sensibiliza a las personas.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promoventes, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, constructor, equipo técnico operativo de la obra.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Cada 3 años habrá que dar mantenimiento a las señalizaciones, o en caso de requerirse antes hacerlo, la idea en que se conserven en buen estado para que</td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	cumplan la función de informar y/o restringir.
Indicadores de seguimiento y control.	Número de señalizaciones instaladas.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará contratar una empresa de publicidad para que elabore e imprima las señalizaciones. Para su instalación se ocuparán dos personas y será por única vez; para el mantenimiento se ocupará de manera temporal dos personas y dependiendo del grado de deterioro de las señalizaciones se dará mantenimiento o bien se cambiarán. Los recursos materiales consistirán en estructura de madera y la impresión de las señalizaciones será en vinyl para exterior.
Periodo de ejecución.	Esta medida se ejecutará durante la etapa de Preparación del sitio, así mismo, se mantendrá durante las etapas de Construcción y Operación. El periodo de vigencia total será de 60 años, 10 años de la etapa de Preparación del sitio y Construcción, y 50 años en la etapa de Operación y mantenimiento.

VI.2.3.11. Establecer un reglamento interno

Tabla VI-14. Ficha técnica de la medida: Establecer un reglamento interno.

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	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.

Consulta pública

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Características de la medida	**Descripción**
	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.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Reduce el efecto en la abundancia y desplazamiento de fauna, así como, en la diversidad de especies del AP y del SA.
Objetivo	1. Elaborar un reglamento interno que dicte las reglas a seguir durante la Preparación del sitio, Construcción y Operación del proyecto. 2. 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.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	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 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. Con la aplicación del reglamento se prevendrá al 95% los incidentes dentro del proyecto, considerando que pudieran influir otros factores.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades.

Consulta pública

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Características de la medida	**Descripción**
Necesidad de mantenimiento	Cada 3 años habrá que dar mantenimiento a las señalizaciones, o en caso de requerirse antes hacerlo, la idea en que se conserven en buen estado para que cumplan la función de informar y/o restringir.
Indicadores de seguimiento y control.	Los indicadores a seguir para dar seguimiento y evaluar su cumplimiento son los siguientes: • Contar con una copia del reglamento. • Número de letreros colocados sobre los límites máximos permisibles de velocidad.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará contratar a un asesor técnico que se encargue de la vigilancia y aplicación del reglamento en la ejecución de las actividades del proyecto. Los recursos materiales consistirán en una bitácora para llevar una relación de las veces que se aplica el reglamento.
Periodo de ejecución.	Esta medida se ejecutará durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento del proyecto (60 años)

VI.2.3.12. Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización

Tabla IV-15. Ficha técnica de la medida: Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización.

Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Los volúmenes forestales resultantes del desmonte no serán quemados, estos serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización en las superficies propuestas para reubicación de plantas rescatadas.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que compensa	Evita focos de infección, ya que, si el material resultante del desmonte se desplaza a las áreas aledañas sin darle manejo y disposición final, al descomponerse puede ser foco de infección de plagas o enfermedades o bien

Consulta pública

Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.	
Característica de la medida	**Descripción**
	puede provocar incendios forestales, lo que reduciría el hábitat para la fauna, además de, que se dañarían áreas aledañas al proyecto. Asimismo, compensa y contribuye a mejorar la calidad del suelo de las áreas donde sea dispersado este material.
Definición de la medida	Quedará prohibida la quema de material vegetal residual. Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte, deberán ser triturados o picados, mezclados y resguardados para su posterior uso como mejorador de suelos en la superficie de reubicación de flora silvestre.
Objetivo	Disminuir los riesgos de brotes de plagas y enfermedades e incendios forestales, con la finalidad de evitar dañar la vegetación colindante a la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, así como reutilizar los residuos producto del desmonte en actividades de mejoramiento y enriquecimiento del suelo.
Eficacia	Media a alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Después de concluir con las actividades de desmonte, todos los volúmenes resultantes de este deberán ser triturados, mezclados y trasladados al área de reubicación de flora silvestre.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, además, favorece la formación de suelos y regeneración natural.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo para las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Volumen forestal triturado y reubicado (m^3).
Prioridad	Media a alta

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un asesor ambiental, así mismo y se requerirá de un supervisor de campo, quien se encargará de dar seguimiento y llevar el control del volumen forestal triturado, así mismo, un equipo de 4 personas para llevar a cabo la trituración de la materia resultante del desmonte. En total serán 6 personas, como se muestra en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor de campo.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Equipo operativo.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Descripción</th><th>Cantidad</th><th>Unidad de medida</th></tr>
<tr><td>Tabla de apoyo</td><td>2</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Pluma</td><td>2</td><td>Paquete</td></tr>
<tr><td>Bitácoras de seguimiento y registro</td><td>3</td><td>Paquete de 500</td></tr>
<tr><td>Trituradora</td><td>2</td><td>Piezas</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>La medida se pretende establecer durante todo el tiempo que duren las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, que es de 10 años.</td></tr>
</table>

VI.2.3.13. Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo

Tabla IV-16. Ficha técnica de la medida: Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo.

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Aire (Disminución de la calidad del aire).</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Medida</td><td>Cubrir siempre con lonas todos los camiones encargados del transporte de materiales pétreos para evitar la dispersión de polvos y del detrimento de la calidad del aire.</td></tr>
<tr><td>Tipo de medida</td><td>Mitigación.</td></tr>
<tr><td>Efecto que previene</td><td>Evita la contaminación y disminución de la calidad del aire por la dispersión de polvos producto del transporte de materiales pétreos que se requieran</td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Aire (Disminución de la calidad del aire).	
Características de la medida	**Descripción**
	para el establecimiento del proyecto o de material residual que se traslade a rellenos sanitarios para su disposición final.
Definición de la medida	Durante la etapa de Construcción a todos los vehículos encargados del transporte de materiales pétreos se les asignarán dos lonas para cubrir el material transportado.
Objetivo	Disminuir el riesgo de dispersión de polvos.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	De manera diaria, se supervisará a los vehículos para verificar que las lonas sean utilizadas en los camiones y que estas, se encuentren en condiciones óptimas para cubrir por completo al material pétreo transportado. Por ninguna razón se permitirá la salida a vehículos de transporte de material pétreo que no cumplan con esta característica.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de la calidad del aire y disminuye los riesgos de contaminación del suelo y agua.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades de transporte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	• Bitácoras mensuales de entrada y salida de los vehículos de transporte de material pétreo. • Bitácoras semanales de seguimiento y control de la medida.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Tomando en cuenta que esta medida no será realizada directamente por los Promoventes y estará en función del personal que labore en la zona del proyecto, se estima que se ocuparan alrededor de dos personas para realizar la supervisión y registro de bitácoras. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: equipo de seguridad personal como lo son overol, guantes, lentes, botas, cubre bocas, palas, machetes, rastrillos, etc., papelería para las bitácoras y un inventario de lonas disponibles para su uso.

Consulta pública

Impactos atendidos. Aire (Disminución de la calidad del aire).	
Características de la medida	**Descripción**
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la ejecución de las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

VI.2.3.14. Respetar los límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos

Tabla IV-17. Ficha técnica de la medida: Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente a través del mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.
Tipo de medida	Preventiva
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	Con la intención de prevenir y evitar contaminación del aire, es decir, que impacte de manera adversa la calidad del aire por medio de las emisiones de gases contaminantes y ruido, durante las actividades del proyecto, será indispensable dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en la ejecución del proyecto; con ayuda de dicho mantenimiento, cada una de las actividades se podrá realizar y ejecutar en apego a la legislación vigente en materia de impacto ambiental, y se respetaran 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-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 de acuerdo a la legislación vigente.
Objetivo	Se establecerán y respetarán los límites máximos permisibles de los gases contaminantes y ruidos de acuerdo a la legislación vigente, con la finalidad de

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
	prevenir contaminación en el aire, y molestias tanto a la fauna silvestre como a los pobladores aledaños.
Eficacia	Media a alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La manera en que se llevará a cabo la ejecución y/o aplicación de la medida es: 1. Se contratará un taller establecido para dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en el desarrollo del proyecto. 2. Se establecerá la periodicidad para el mantenimiento de la maquinaria y equipo. 3. El taller autorizado tendrá como prioridad atender la maquinaria y equipo, que se utilicen en la ejecución del proyecto. 4. Cuando por alguna razón alguna maquina o equipo presente alguna falla o ruido serán llevados de inmediato para su atención en el taller autorizado. 5. Dependiendo de la magnitud del problema de la maquinaria y/o equipo se moverá o se dejará parado en el lugar que se encuentre, para que personal del taller autorizado sea quien se presente al área del proyecto para determinar el problema e indique como moverlo. 6. Se elaborará un cuadro de los máximos permisibles de gases contaminantes y ruidos de acuerdo a las normas oficiales mexicanas, leyes y reglamentos. 7. Entre la gerencia del proyecto y su área de recursos humanos se encargarán de redactar un reglamento, en el quedarán establecidos los máximos permisibles de emisión de gases y ruidos. 8. Se recomendará a los trabajadores que aquellos equipos de trabajo y/o vehículos que no se usen se mantengan apagados. 9. 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.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promoventes, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de operación y mantenimiento (Constructor y operador del proyecto).
Exige seguimiento y control.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>• Número de eventos de emisiones de gases.
• Número de eventos de emisiones de ruidos.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de la construcción, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Libretas o tabla de apoyo</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Bitácoras de seguimiento</td><td>Pieza</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Paquete</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cámara fotográfcia</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>El periodo de ejecución de la presente medida será de 60 años, periodo que comprende la etapa Preparación, Construcción, Operación y mantenimiento del proyecto</td></tr>
</table>

Consulta pública

VI.2.3.15. Recolección y disposición final de los residuos líquidos

Tabla IV-18. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de los residuos líquidos.

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos líquidos durante la etapa de Construcción.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la calidad y flujos para la captura de agua por contaminación con residuos líquidos.
Definición de la medida	Durante la etapa de Preparación y Construcción del proyecto se generarán residuos líquidos, provenientes principalmente de los residuos resultantes de los sanitarios portátiles utilizados por los trabajadores, mismos que estarán a cargo de la misma empresa contratada para la colocación de sanitarios. Como medida de mitigación, el resto de los residuos líquidos que se generen dentro del proyecto estarán a cargo de una empresa debidamente autorizada para su recolección y disposición final.
Objetivo	1. Contratar a una empresa externa que cuente con registro y autorización para manejo y disposición de residuos líquidos 2. Recolectar los residuos líquidos que sean generados durante la ejecución de las actividades de construcción. 3. Contribuir a cuidado del ambiente con el manejo y disposición de residuos líquidos de acuerdo a la normatividad y legislación vigente. 4. Evitar a toda costa eventos de fugas, derrames, etc., de residuos líquidos.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Para la recolección y disposición final de los líquidos resultantes 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. El manejo y disposición final de los residuos se contratará una empresa debidamente autorizada que se encarga de realizar la recolección y traslado de los residuos líquidos resultantes.

Consulta pública

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Características de la medida	**Descripción**
	En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas donde se desarrollará el proyecto
Entidad responsable de gestión	Promoventes y empresa contratada.
Necesidad de mantenimiento	Será responsabilidad de la empresa contratada.
Indicadores de seguimiento y control.	Manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de Construcción del proyecto y bitácoras de la generación residuos líquidos.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Los recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida serán establecidos y ejecutados por la empresa contratada para el manejo y disposición final de residuos líquidos.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 10 años, mismo que corresponde a la duración de las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

VI.2.3.16. Colocar contenedores con tapa para el manejo y disposición final de residuos sólidos.

Tabla IV-19. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Colocar contenedores con tapa de 200 litros de capacidad para la recolección de residuos, ya sean desechos de obra y/o residuos domésticos (basura).
Tipo de medida	Preventiva.

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
Efecto que previene	Reducción de la contaminación del suelo, agua superficial y subterránea y aire por el desarrollo del proyecto.
Definición de la medida	Durante las actividades del proyecto, habrá trabajadores participando en las diferentes actividades, quienes, a la hora de tomar sus alimentos, por ningún motivo podrán dejar la basura donde ello consideren pertinente, más bien habrá áreas estratégicas claramente identificadas con recipientes de diferentes colores, para recolectar la basura que se genere cada día, en la medida de lo posible, dicha basura será separada en orgánica e inorgánica. Se realizará la contratación de una empresa externa para el traslado de dichos residuos al relleno sanitario más cercano o los centros autorizados por las autoridades competentes.
Objetivo	• 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. • 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.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	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. **a) Identificar los tipos de residuos**

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
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.

b) Separación y clasificación

Los residuos que serán generados por el proyecto se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

<table>
<tr><th colspan="2">Residuo</th><th>Clave</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Sólidos urbanos</td><td>Orgánicos</td><td>RSUO</td></tr>
<tr><td>Inorgánicos</td><td>RSUI</td></tr>
</table>

Los depósitos o contenedores exclusivos para los desechos, serán recipientes de 200 litros que se colocarán en lugares estratégicos, cada uno debidamente tapado y con bolsa de plástico de uso rudo, marcado y/o señalizado.

c) 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 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 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.
</td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
	✓ 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. **d) Recolección externa y disposición final** La actividad de recolección externa se llevará a cabo por unidades de recolección de una empresa externa 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.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que evita la contaminación de los suelos en las áreas aledañas al proyecto, que a su vez sirven de refugio para la fauna silvestre y se conserva el paisaje del entorno; así como, la contaminación de los escurrimientos superficiales cercanos al AP.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y equipo operativo de las diferentes actividades del proyecto. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Cada 2 o 3 años habrá que dar manteamiento o instalar nuevos recipientes para la recolección de residuos.
Indicadores de seguimiento y control.	• El registro de recolección de basura (estimación en Kg., toneladas o m^3). • El registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas. • Copia del contrato realizado con la empresa que se encargará de la recolección de residuos.
Prioridad	Alta

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de dos personas quienes se encargarán de la colocación de los recipientes para la recolección de residuos. Y para el manejo y disposición final de los residuos, se contratará una empresa autorizada para tal fin. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: recipientes de 200 litros, señalizaciones para identificar los recipientes, y un vehículo para el traslado de residuos al sitio autorizado.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante todo el proyecto, misma que se contempla con una vigencia de 60 años.

VI.2.3.17. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción

Tabla IV-20. Ficha técnica de la medida: Retiro y disposición de la capa de suelo fértil.

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Retirar la capa de suelo fértil de la superficie que requiere remoción de vegetación.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la pérdida de suelo fértil, por efectos de la remoción de la vegetación.
Definición de la medida	Una vez que se realiza el desmonte de la superficie que requiere remoción de vegetación quedará al descubierto la capa superficial de suelo, por lo que, se deberá retirar la capa de suelo fértil previo a las actividades de despalme, trasladarlo y utilizarlo en las áreas de reubicación de flora, para incrementar la posibilidad de éxito de la reubicación de flora silvestre.
Objetivo	Evitar la pérdida de suelo fértil, rescatarlo y utilizarlo en las áreas propuestas para reubicación de ejemplares rescatados, para favorecer el establecimiento y desarrollo de la planta reubicada.
Eficacia	Alta

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Descripción de la medida / aspectos que comprende</td><td>Una vez realizadas las actividades de desmonte y previo a las actividades de despalme se realizará el rescate del suelo fértil y se trasladará al área propuesta para la reubicación de flora silvestre rescatada.
Dicha actividad se realizará con apoyo de vehículos tipo volteo, a los cuales se les cubrirá la caja al momento del traslado, para evitar la dispersión de polvos por efecto del viento o lluvia.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, favorece a la captura de agua, conservación del suelo y regeneración natural.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las actividades de despalme de las áreas desmontadas.
Exige seguimiento y documentación.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula una vez efectuada la actividad.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>• Bitácora diaria de seguimiento y control del volumen de suelo rescatado y reubicado.
• Evidencia fotográfica del uso del suelo fértil rescatado.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un ingeniero especialista en actividades de rescate de suelo (asesor ambiental), asimismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 10 personas para ejecutar las actividades de rescate y traslado de suelo orgánico, en total se ocuparán 12 personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.	
Característica de la medida	**Descripción**
	Vehículo — Unidad — 2 Palas — Pieza — 10 Cascos de seguridad — Pieza — 10 Hachas — Pieza — 5 Guantes de carnaza — Par — 0 Fajas industriales — Pieza — 10 Barretas — Pieza — 5 Limas para afilar — Pieza — 10 Machetes — Pieza — 10 Costales de plástico — Pieza — 300 Picos o talachos — Pieza — 10
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 10 años, tiempo o periodo en que se estima se llevará a cabo la remoción de vegetación, de manera gradual.

VI.2.3.18. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos

Tabla IV-21. Ficha técnica de la medida: Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos durante la etapa de Construcción.

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos durante las etapas de Construcción, Operación y mantenimiento.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la calidad de suelo por contaminación con residuos peligrosos.
Definición de la medida	Se contratará una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de Construcción.
Objetivo	1. Contratar a una empresa externa que cuente con registro y autorización de SEMARNAT, para manejo y disposición de residuos peligrosos.

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
	2. Contribuir a cuidado del ambiente con el manejo y disposición de residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad y legislación vigente. 3. Evitar a toda costa eventos de fugas, derrames, etc., de residuos peligrosos. 4. Evitar la contaminación de suelo en el área del proyecto con residuos peligrosos.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se contratará una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos, que pudieran resultar de algunas de las actividades que se realizaran durante la construcción, 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).
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas donde se desarrollar el proyecto.
Entidad responsable de gestión	Promoventes y empresa contratada.
Necesidad de mantenimiento	Será responsabilidad de la empresa contratada.
Indicadores de seguimiento y control.	• Manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de Construcción del proyecto. • Bitácoras de la generación por tipo de residuo peligroso.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Los recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida serán establecidos y ejecutados por la empresa contratada para el manejo y disposición final de residuos peligrosos.

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 10 años, mismo que corresponde a la duración de la etapa de Construcción del proyecto.

VI.2.3.19. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades.

Tabla IV-22. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades.

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la calidad de suelo por contaminación con materiales sobrantes.
Definición de la medida	Se propone la recolección de los materiales sobrantes que aún existan en la superficie del proyecto durante las etapas de Construcción, Operación y mantenimiento. Esto incluye al material vegetal residual.
Objetivo	1. Identificar y recolectar los materiales sobrantes de la Preparación del sitio y Construcción del proyecto. 2. Trasladar periódicamente los residuos de materiales al relleno sanitario más cercano, tomando en cuenta la normatividad ambiental aplicable. 3. Asegurarse de retirar todos los materiales sobrantes de la etapa de Construcción.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se realizará una descripción de los tipos de residuos y del área en que se generan. Los residuos se separarán 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. Se contará con espacios identificados para colocar los residuos de los materiales de la construcción.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>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 tomarán las precauciones necesarias de modo que se evite dejar residuos en los caminos.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas donde se desarrollar el proyecto</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las actividades referentes a la etapa de Construcción.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nulo.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un asesor ambiental, así mismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 5 personas para ejecutar las actividades de recolección y disposición final de residuos, en total se ocuparán 7 personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Palas</td><td>Pieza</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Barretas</td><td>Pieza</td><td>5</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
	Costales de plástico | Pieza | 300
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 10 años, mismo que corresponde a la duración de la etapa de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

VI.2.3.20. Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina

Tabla IV-23. Ficha técnica de la medida: Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina.

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Mantener apagados los motores de diésel y/o gasolina cuando no se haga uso de la maquinaria, así como de los camiones para transporte de material cuando los tiempos de espera de carga o descarga sean mayores a 5 minutos.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que previene	Contribuir a la disminución de los contaminantes atmosféricos provocado por las fuentes móviles que se requieran para llevar a cabo el proyecto.
Definición de la medida	Durante la etapa de Construcción, toda fuente móvil de contaminantes atmosféricos deberá mantenerse apagada para mitigar la disminución de la calidad del aire.
Objetivo	1. Contribuir a mantener la calidad del aire en la zona del proyecto. 2. Evitar molestar a la fauna silvestre y pobladores aledaños por la emisión de ruidos.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La metodología a seguir para aplicar la medida propuesta es la siguiente: 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 en el contrato de trabajo, se realizará una llamada de atención y se hablara

Consulta pública

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
	con el contratista, en caso de que haya reincidencia se despedirá al operador de la maquinaria. 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.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye los riesgos de contaminación del aire.
Entidad responsable de gestión	Promoventes, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	• Bitácoras mensuales y semanales de mantenimiento de la maquinaria que opera en el proyecto. • Formatos de llamadas de atención por incumplir con la medida. • Mención de la presente medida dentro del reglamento de trabajo.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para le ejecución de la presente medida se necesitará de una persona quien se encargará de realizar las visitas necesarias al área de trabajo para verificar que la medida de mitigación se cumpla. Los materiales y/o herramientas necesarias son: vehículo, cámara fotográfica, libreta de notas, lapicero, equipo de seguridad personal (chaleco, botas de trabajo y casco).
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida de mitigación.

Consulta pública

VI.2.3.21. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades

Tabla IV-24. Ficha técnica de la medida: Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción.

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	Las obras de construcción pueden ser muy concurridas y frenéticas, con muchos trabajadores y diversos contratistas llevando a cabo diferentes actividades simultáneas. ¿Qué pasaría si ninguno de esos grupos hiciera sus tareas de limpieza? La suciedad y los desperdicios se acumularían hasta convertirse en una peligrosa carrera de obstáculos. Sería muy difícil desplazarse por un sitio como ese. ¿Cómo esquivaría usted los materiales que caen o que accidentalmente se tiran por los lados del edificio? ¿Cómo se encontrarían las herramientas y suministros si estuvieran cubiertos por desperdicios de los mismos trabajadores? Una obra de construcción en desorden y sin limpiar no es un ambiente de trabajo productivo ni seguro, más aún si se tienen máquinas y equipos de trabajo mayores. Cada trabajador de la obra de construcción, 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 presentes en el sitio a sólo lo que necesite, con la intención 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; y se guardarán las herramientas y materiales en forma ordenada, apartados de las áreas de tráfico. Por último, una vez que se concluya con las actividades de la etapa 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.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td>1. Retirar máquinas, equipos de trabajo y cualquier herramienta, materiales sobrantes, etc., de las áreas construidas.
2. Contribuir con orden y limpieza en las diferentes áreas construidas.</td></tr>
<tr><td>Eficacia</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Descripción de la medida / aspectos que comprende</td><td>La manera en que se atenderá la presente medida es:
1. Retirar maquinaria pesada, equipos de trabajo y herramientas.
2. Retirar materiales sobrantes.
3. Llevar a cabo una jornada de limpieza de todo el proyecto.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promoventes, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra).
Exige seguimiento y control.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Registros de entrega - recepción de maquinaria, equipos, etc.
Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental), un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor de obra en campo.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico operativo de las actividades de construcción.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.</td></tr>
</table>

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Tabla de apoyo</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Bitácoras de seguimiento</td><td>Pieza</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Paquete</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cámara fotográfcia</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>Esta medida se llevará a cabo durante la etapa de Construcción, y considerando que las actividades se realizarán de manera gradual, entonces, la medida se ejecutará durante 10 años, conforme se trabaje en las diferentes áreas del proyecto.</td></tr>
</table>

VI.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO 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 correspondientes a Preparación del sitio, Construcción, 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.

Consulta pública

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 algunas bitácoras registraran información diaria, otras de manera mensual, trimestral o bien semestral.

Consulta pública

VI.3.1.1. Bitácora para la etapa de Preparación del sitio

Tabla VI-25. 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: "Lotificación El Zalate"		
MEDIDA	**FECHA**	**CUMPLE (SI/NO)**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.			
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo.			
Uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 15 trabajadores.			
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.			
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.			
Establecer un horario diurno de actividades.			
Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.			
Prohibir la quema de material vegetal residual.			
Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.			
Prohibir la introducción de fauna doméstica.			
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.			
Establecer un reglamento interno de trabajo.			
Recolectar los residuos líquidos.			
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.			
Impartir pláticas de educación ambiental.			
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.			
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.			

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO

FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Consulta pública

VI.3.1.2. Bitácora para la etapa de Construcción

Tabla VI-26. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Construcción.

	Bitácora de seguimiento de medidas ambientales		
esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	Etapa de Construcción		
	Proyecto: "Lotificación El Zalate"		
MEDIDA	FECHA	CUMPLE (SI/NO)	OBSERVACIONES GENERALES
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.			
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo.			
Uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 15 trabajadores.			
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.			
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.			
Establecer un horario diurno de actividades.			
Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de las actividades de construcción.			
Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.			
Prohibir la quema de material vegetal residual.			
Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.			
Prohibir la introducción de fauna doméstica.			
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.			
Establecer un reglamento interno de trabajo.			
Recolectar los residuos líquidos.			
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.			
Recolectar los materiales sobrantes.			
Impartir pláticas de educación ambiental.			
Apagar los motores diésel cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a los 5 minutos.			
Cubrir los vehículos que transporten materiales pétreos con lonas.			
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.			
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.			
Contratar una empresa autorizada para retirar residuos peligrosos.			
Retirar todas las máquinas y equipo de trabajo al concluir con las actividades.			

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO

FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Consulta pública

VI.3.1.3. Bitácora para la etapa de Operación y mantenimiento

Tabla VI-27. 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: "Lotificación El Zalate"		
MEDIDA	**FECHA**	**CUMPLE (SI/NO)**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.			
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.			
Establecer un reglamento interno de trabajo.			
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.			
Impartir pláticas de educación ambiental.			
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.			
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.			

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO **FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO**

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.

Consulta pública

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.2.3 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 indicarán 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 realizara 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. 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:

Consulta pública

- ✓ 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 60 años de vigencia del proyecto**, desde la Preparación del sitio hasta Operación y mantenimiento del mismo.

Consulta pública

Tabla VI-28. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Medida	Tiempo - Años										
	1	2	3	…	10	11	12	…	58	59	60
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.	•	•	•	•	•						
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo.	•	•	•	•	•						
Instalación y uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 15 trabajadores.	•	•	•	•	•						
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.	•	•	•	•	•						
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.	•	•	•	•	•						
Establecer un horario diurno de actividades.	•	•	•	•	•						
Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.	•	•	•	•	•						
Prohibir la quema de material vegetal residual.	•	•	•	•	•						
Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Prohibir la introducción de fauna doméstica.	•	•	•	•	•						
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Establecer un reglamento interno de trabajo.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Recolectar los residuos líquidos.	•	•	•	•	•						
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Impartir pláticas de educación ambiental.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de las actividades de construcción.	•	•	•	•	•						
Recolectar los materiales sobrantes.	•	•	•	•	•						
Apagar los motores diésel cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a los 5 minutos.	•	•	•	•	•						
Cubrir los vehículos que transporten materiales pétreos con lonas.	•	•	•	•	•						
Contratar una empresa autorizada para retirar residuos peligrosos.	•	•	•	•	•						
Retirar todas las máquinas y equipo de trabajo al concluir con las actividades.	•	•	•	•	•						

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 1
VII.1. ESCENARIO SIN PROYECTO 1
VII.2. ESCENARIO CON PROYECTO 4
VII.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN 7
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL 9
VII.5. CONCLUSIONES 12

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 “Lotificación El Zalate”, el cual consiste en la Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento de un Lotes residenciales y sus obras complementarias que contempla elementalmente: Área de conservación, Lotificación y Vialidad.

A continuación, se presenta un análisis de las condiciones que pudiera prevalecer en los escenarios futuros con y sin proyecto, esto, basado en el análisis realizado para la determinación de los impactos ambientales que se pudieran presentar dentro del área de estudio una vez ejecutadas las actividades del presente proyecto.

VII.1. ESCENARIO SIN PROYECTO

- ***Factor Ambiental: Aire***

Calidad del aire es buena; En la zona no existen industrias o fuentes contaminantes, puesto que no hay gran actividad, no existen fuentes contaminantes o industrias 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, por lo que se espera que en los últimos años tenga un incremento producto de las actividades urbanas y turísticas que se han ido generando en la zona del corredor turístico de Los cabos.

- ***Factor Ambiental: Suelo***

El Sistema Ambiental (SA) se encuentra en buen estado, sin embargo, existen indicios de procesos de erosión por los factores naturales climáticos, principalmente, que inciden directamente con el suelo y contaminación por el depósito de residuos tanto solidos como líquidos que se han generado por las actividades urbanas y turísticas

Consulta pública

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 el Sistema Ambiental (SA), y por ende en el Área del Proyecto (AP), se encuentran formando parte del acuífero 0317 Cabo San Lucas, donde actualmente la disponibilidad de agua subterránea es de 00.00 Mm^3 anuales (DOF, 2023). Este es un factor generado por la demanda del recurso y el crecimiento exponencial urbano que se ha generado al largo de los últimos años, el cual se espera siga incrementando en un futuro.

- ***Factor Ambiental: Vegetación***

El Sistema Ambiental (SA) donde se ubica el proyecto cuenta con un estado de conservación medio, siendo vegetación es nativa de la zona y de acuerdo con los recorridos de campo que se realizaron en la superficie del proyecto, corresponde a vegetación forestal de Matorral sarcocaule, en donde se identificaron tres especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a *Gossypium davidsonii* (algodón) y *Lophocereus schottii* (Garambullo) en la categoría de sujeta a Protección especial (Pr) y la especie *Ferocactus townsendianus* (Biznaga) en la categoría de Amenazada (A). Conforme a lo anterior, es importante resaltar que 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 superficie 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 obtuvo una riqueza de 31 especies de fauna silvestre (R= 31), de las cuales 3 especies se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de Amenazada (A) correspondiente a

Consulta pública

las especies de *Urosaurus nigricaudus* (Cachora negra panza azul) y *Callisaurus draconoides* (Cachora arenera) y de *Uta stansburiana* (Cachora güera). Para estas especies y la fauna en general, se proponen actividades específicas de mitigación, así mismo, 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***

Dentro del Sistema Ambiental (SA) la calidad del paisaje es buena, ya que cuenta con características que le han permitido mantener las condiciones naturales de la zona, a pesar de que cuenta con algunas superficies que aparentemente se encuentran desprovistas de vegetación, este es un factor generado por las características naturales del sitio, en el cual, con el paso del tiempo se han generado cambios poco significativos por el desarrollo de las actividades turísticas que se desempeñan dentro de la región.

- ***Factor: Social***

La población de la localidad de San José del Cabo, cuenta con una calidad de vida considerada como buena, debido a las actividades, principalmente de tipo turísticas que se desarrollan en la región, 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 creciente desarrollo de actividades que se han estado realizando en la región de San José del Cabo, siendo estos principalmente del tipo turístico, han generado una derrama económica hacia el sector comercial, cosa que ha influido en el crecimiento de la economía de la población local, consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los años próximos.

Consulta pública

VII.2. ESCENARIO CON PROYECTO

- ***Factor Ambiental: Aire***

Calidad del aire; La calidad del aire del Sistema Ambiental (SA), así como la del Área del Proyecto (AP) es buena, sin embargo, 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 principalmente por la actividad del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de las distintas actividades del proyecto. Sin embargo, tomando en cuenta que dichas actividades serán mínimas de acuerdo con las dimensiones del proyecto y que se ejecutarán de forma periódica, en ningún momento se rebasarán 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***

En referencia al factor suelo, con el desarrollo de las actividades del proyecto se tendrán cambios poco significativos en cuanto a las condiciones del suelo, esto en el sentido que en la región de San José del Cabo se han estado desarrollo este tipo de proyectos, sin embargo, considerando que de la superficie del Área del Proyecto (AP) que se utilizará para su construcción, se destinarán superficies verdes (Áreas de conservación), en las cuales, se mantendrá la calidad del suelo y sus factores relacionados

Por otra parte, considerando que la superficie que se verá afectada por el proyecto que es de 10.825 ha solo representa el 0.30% con respecto a la superficie total del SA (3,644.015 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.

Consulta pública

- ***Factor Ambiental: Hidrología***

Actualmente el Sistema Ambiental (SA), y por ende el Área del Proyecto (AP), se encuentran formando parte del acuífero 0317 Cabo San Lucas, donde actualmente la disponibilidad de agua subterránea es de 00.00 Mm^3 anuales, sin embargo, los promoventes contarán con el suministro de agua potable y el servicio de drenaje, por medio del proyecto denominado "Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia", el cual cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), con la función de tratar las aguas residuales generadas en el proyecto, el cual 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 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 total del proyecto es de 10.825 ha, dicha superficie representa el 0.30% con respecto a la superficie total del SA (3,644.015 ha), sin embargo, es importante considerar que dentro de las áreas del proyecto, se pretende se establecer un Área de conservación en donde se mantendrá vegetación nativa por medio de la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

- ***Factor Ambiental: Fauna***

Con el desarrollo de las actividades del proyecto, la fauna que se encuentre dentro de la superficie del proyecto, se desplazará hacia áreas contiguas que no se verán 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, esto considerando que, en el AP se identificó la presencia de ejemplares del grupo de las aves, mamíferos y reptiles, las cuales,

Consulta pública

pueden desplazarse fácilmente dentro del SA, sin embargo, en caso de requerirse, se realizará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. Cabe mencionar, que dicha dinámica de desplazamiento se ha venido generando en el transcurso de los últimos años debido al creciente desarrollo de actividades de la zona.

- ***Factor Ambiental: Paisaje***

La calidad del paisaje es buena dentro del Área del Proyecto (AP). Con la implementación de las nuevas actividades, se mantendrá un valor paisajístico ordenado que se integrará con las características naturales existentes, por lo 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 de San José del Cabo.

- ***Factor: Social***

La población de localidad de San José del Cabo, cuenta con una calidad de vida considerada como buena debido a las actividades principalmente de tipo turístico que se desarrollan en la región. Derivado de lo anterior, con la implementación del proyecto se prevé un incremento en las oportunidades de empleo para la población, permitiéndoles mejorar la calidad de vida, como se ha venido generando en años recientes.

- ***Factor: Económico***

Con el desarrollo de las actividades turísticas en áreas aledañas al proyecto se ha generado una derrama económica en el sector turístico y comercial principalmente, es por ello que con la ejecución del presente proyecto se contribuirá en el crecimiento exponencial de la economía de la zona y a la vez se impulsará a este sector con el aumento en las fuentes de empleo y el valor del suelo.

Consulta pública

VII.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- ***Factor Ambiental: Aire***

Calidad del aire es 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.

Se pretende disminuir los riesgos de contaminación al aire, mediante la aplicación de medidas para evitar la generación de polvos durante la ejecución de las actividades y mediante el correcto manejo y disposición final de los residuos emanados durante cada una de las etapas, considerando que serán de bajo impacto.

- ***Factor Ambiental: Suelo***

En el Sistema Ambiental (SA) se continua con procesos de erosión, sin embargo, para el caso del Área del Proyecto (AP) donde se pretende desarrollar el proyecto se disminuye el riesgo de contaminación del suelo por el control que se llevará a cabo dentro del proyecto de la generación de residuos sólidos y líquidos, producto de las medidas de control y disposición final propuestas.

- ***Factor Ambiental: Hidrología***

De acuerdo con las actividades que contempla el proyecto, al tratarse de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Lotes residenciales y sus obras complementarias), que requerirá el suministro de agua, sin embargo, no se considera el incremento de la demanda de agua de la región, ya que como se ha mencionado en capítulos anteriores, el proyecto se abastecerá de agua potable a través de las redes de agua del proyecto “Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia” en donde se realizará el procedimiento correspondiente para la obtención de agua potable y sea

Consulta pública

suministrada a las diferentes áreas del proyecto, por tal motivo, no se incrementará la demanda de agua potable en la zona y no es necesario proponer medidas de mitigación para el mismo. Así mismo, dicho proyecto cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), la cual, brindará el servicio de tratamiento de las aguas residuales generadas para el proyecto, cabe aclarar que, dicha PTAR tendrá sus mantenimientos correspondientes por una empresa autorizada.

- ***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 establecimiento de construcciones y de las nuevas actividades con lo que se tendrá una disminución poco significativa en la calidad de este, tomando en cuenta que la superficie total del proyecto es de 10.825 ha, de las cuales, se requerirá de actividades de remoción de vegetación, que en comparativa con la superficie del SA (3,644.015 ha) representa solamente el 0.30%, sin embargo, dentro del proyecto se contempla ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

- ***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 que se encuentren en el AP se desplacen hacia zonas con vegetación mejor conservada y/o sitios de protección que permitan la sobrevivencia de los ejemplares, cabe recordar que dentro de la dosificación del proyecto las áreas de conservación y conservación ecológica no serán sujetas a actividades de remoción de vegetación, por lo que dentro de tal sección no se alterará el hábitat de la fauna. 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.

Consulta pública

- ***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, sin embargo, este se diseña de manera que no se destruya ni modifique sustancialmente el mismo, generando un tipo de paisaje que se integra al desarrollo de la zona.

- ***Factor: Social***

La población de la localidad de San José del Cabo, cuenta con una calidad de vida considerada como buena, debido a las actividades, principalmente de tipo turísticas que se desarrollan en la región, 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 creciente desarrollo de actividades principalmente de tipo turísticos y de Desarrollos inmobiliarios, se ha estado generando una derrama económica en el sector comercial, lo cual, ha influido en el crecimiento de la economía de la población consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los años siguientes.

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Se realiza un análisis del escenario esperado cuando se ponga en marcha el proyecto dando atención a los factores que tienen el potencial de ser afectados por el proyecto: físicos, bióticos y socioeconómicos.

El proyecto “Lotificación El Zalate” cuenta con características urbanas, que lo integran al medio natural, tales como la conservación de especies de flora y fauna nativa y el uso óptimo de los recursos suelo y agua; mediante el presente estudio, se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental para las etapas de

Consulta pública

Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento de las actividades que implica el desarrollo del mismo.

El Sistema Ambiental (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 fauna poco a poco se vaya desplazando a superficies con un mejor estado de conservación. En el caso de la fauna dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, se realizaron recorridos obteniendo como resultado se obtuvo una riqueza de 31 especies de fauna silvestre (R= 31), de las cuales 3 especies se encuentra en estatus conforme al cotejo de información con la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de Amenazada (A) correspondiente a las especies de *Urosaurus nigricaudus* (Cachora negra panza azul) y *Callisaurus draconoides* (Cachora arenera) y de *Uta stansburiana* (Cachora güera); todas ellas pertenecientes al grupo de los reptiles.

Los promoventes dentro de las acciones que pretende realizar con el desarrollo del proyecto, se propone ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, es decir, aplicar técnicas para que la fauna nativa que 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 desarrolla vegetación forestal de Matorral sarcocaule, en donde se identificaron 3 especies en estatus de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales, en este caso corresponde a las especies *Gossypium davidsonii* (algodón) y *Lophocereus schottii* (Garambullo) en la categoría de sujeta a Protección especial (Pr) y la especie *Ferocactus townsendianus* (Biznaga) en la categoría de Amenazada (A). Sin embargo, tomando en cuenta que se llevarán a cabo acciones de remoción de vegetación, se pretende ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora

Consulta pública

silvestre, para el acondicionamiento de áreas con vegetación nativa al interior de cada uno de los lotes residenciales; así mismo, tomando en cuenta que el AP forma parte de un Sistema Ambiental con diversas interacciones entre elementos biótico y abióticos, por lo que se propone una serie de medidas de mitigación y prevención para los impactos generados con la ejecución del proyecto.

El paisaje resultante por la operación del proyecto se modifica ligeramente dentro del predio, reincorporando en todo momento elementos naturales a la arquitectura de manera que no se modifica sustancialmente la percepción actual, así mismo, se controla la introducción de plantas exóticas no invasoras. La imagen del AP se aprecia como una continuidad de los terrenos ya modificados y considerando que en próximos años este factor seguirá sufriendo cambios por el potencial de desarrollo en la zona.

Con respecto al escenario esperado derivado de los impactos que se generarán por el abastecimiento de servicios públicos, la presión al acuífero 0317 Cabo San Lucas no se incrementa debido a que se pretende abastecer de agua potable al proyecto a través de las redes de agua del proyecto “Desarrollo Turístico y Campo de Golf Querencia”; así mismo, dicho proyecto cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que tratara las aguas residuales que genere el proyecto; por lo que, no representan una fuente de contaminación a los recursos naturales.

La red de servicio de luz tendrá un aumento, aunque este será de poca magnitud respecto a la capacidad actual. 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.

Así mismo, la presión a los sitios de disposición final de la zona se aumenta derivado del incremento en la generación de residuos sólidos por parte del desarrollo, sin embargo, se realizará el contrato con una empresa debidamente autorizada para que los promoventes cuente con la factibilidad para recolección y disposición de los

Consulta pública

residuos sólidos, de manera que se demuestre que dicho incremento será de poca magnitud respecto a la capacidad actual.

La población actual se incrementa, sin embargo, no de una manera significativa considerando las dimensiones del proyecto y que el mercado al cual está dirigido el proyecto es muy amplio, desde pobladores de la región hasta residentes temporales tanto nacionales como extranjeros; respecto a la población humana que se requerirá como mano de obra, el proyecto no genera un incremento en este sentido, puesto que la mano de obra se contratará en la región y se trata de personas que ya forman parte de la población de la Localidad de San José del Cabo y zonas aledañas.

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 una mejora en la infraestructura de la región.

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, el Plan de Desarrollo del Municipio de Los Cabos y se alinea conforme a lo establecido en el Plan Director de Desarrollo Urbano de Los Cabos, en donde uno de sus propósitos es hacer sustentable el aprovechamiento de los recursos naturales y consolidad la infraestructura para lograr un desarrollo estable.

Consulta pública

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, así como congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables con el sitio del proyecto.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **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.1.1. Delimitación del Área de Estudio 1
VIII.1.2. Medio Físico 1
VIII.1.3. Medio Biótico 2
VIII.1.4. Aspectos Socioeconómicos 4
VIII.1.5. Identificación y Evaluación de Impactos 4
VIII.1.6. Medidas de mitigación, prevención y/o compensación de impactos 5
VIII.2. Formatos de presentación **6**
VIII.2.1. Anexos Impresos 6
VIII.2.1.1. Documentos legales 6
VIII.2.1.2. Plano de localización 6
VIII.2.1.3. Comprobante de pago de derechos 7
VIII.2.1.4. Autorización de cambio de Uso de Suelo 7
VIII.2.1.5. Álbum Fotográfico 7
VIII.2.1.6. Resumen Ejecutivo 7
VIII.2.2. Anexos Digitales 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

VIII.1.1. Delimitación del Área de Estudio

Se tomaron en cuenta los criterios descritos por Jiménez Otárola y Faustino (2003), la 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.

VIII.1.2. Medio Físico

La descripción del medio físico se hizo tomando como base la información disponible del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), los cuales se describen a continuación:

- **Clima**. Se tomó en cuenta la clasificación de Köppen, modificada por García (1981), y las bases de datos oficiales proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2025).
- **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.
- **Hidrología**. 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

- Geología-Fisiografía-Topografía-Fallas y Fracturas. En cuanto a las características geológicas, y fisiográficas fueron descritas mediante información del Conjunto de datos vectoriales de INEGI.

De igual manera se tomó en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

VIII.1.3. Medio Biótico

- ***Flora***

Para determinar el tipo de vegetación se tomó como base la clasificación del Conjunto de datos vectoriales Nacional, Serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021) y la Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación publicada por INEGI, así mismo se tomaron en cuenta las descripciones de Rzedowsky.

Una vez determinados los tipos de vegetación a afectar de acuerdo a datos de INEGI (2021), se realizó un inventario forestal en el SA, así como en el AP; dicho inventario se realizó aplicando el método de muestreo de comunidades vegetales de Fredericksen y Mostacedo (2000), el tamaño y forma de los sitios (circulares) propuesto estuvo en función de las características de la distribución de la vegetación.

Se colectó información de campo en 11 transectos de muestreo para el Área del Proyecto y 13 transectos para el SA, los cuales corresponden al tipo Matorral sarcocaule, dicha información fue analizada mediante los siguientes atributos ecológicos:

- ✓ *Riqueza de especies* (Riqueza por especie/∑ de la riqueza total de especies *100).
- ✓ *Densidad estimada tipo y relativa* (Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100).
- ✓ *Dominancia relativa* (Dominancia estimada de la especie / área basal total * 100).

Consulta pública

- ✓ *Índice de Valor de Importancia* (Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa).
- ✓ *índice de Shannon – Wienner* (∑ p*i*/log(p*i*), donde p es la proporción relativa de las *i* especies).

La revisión del estatus de especies bajo categorías de protección se realizó conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- ***Fauna***

Con la intención de conocer la distribución de especies de fauna silvestre al interior del Sistema Ambiental (SA), se realizó una revisión bibliográfica tomando en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

Por otro lado, se realizó el recorrido por medio de cuatro transectos en el SA, mismos que miden 600 metros de longitud por 5 metros de ancho. Estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora tomando como base las siguientes técnicas de monitoreo:

- **Aves**. 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.

- **Mamíferos**. Para el grupo de mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento se usaron técnicas de muestreos indirectos de excretas, huellas, rastros y madrigueras.

Consulta pública

- **Reptiles**. 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 anfibios y reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron de 8:00 am-12:00 pm, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Para el Área del Proyecto (AP) se realizaron dos transectos, los cuales, se recorrieron dos veces, estos fueron de 500 m de longitud y 5 metros de ancho. Estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora tomando como base las técnicas de monitoreo que se utilizaron en el SA.

Con la información obtenida se realizó la revisión del estatus de especies bajo categorías de riesgo haciendo un cotejo conforme a lo enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y a la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su última actualización.

VIII.1.4. Aspectos Socioeconómicos

Para realizar este análisis se recurrió a las bases de datos de INEGI obtenidas del Censo de Población y Vivienda en el estado de Baja California Sur, municipio de Los Cabos y la localidad de San José del Cabo en 2020.

VIII.1.5. 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:

Consulta pública

I. 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).

II. 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"*.

III. 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.

VIII.1.6. 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 para los diferentes factores ambientales.

Independientemente del tipo de medida, se debe incluir un apartado en el que se presente un informe de las medidas que se aplicarán incluyendo al menos lo siguiente:

- ✓ Impacto al que se dirige o efecto que pretende prevenir, mitigar y/o compensar.
- ✓ Definición de la medida.

Consulta pública

- ✓ Objetivo.
- ✓ Momento óptimo para la introducción de la medida.
- ✓ Forma de seguimiento.
- ✓ Eficacia y/o eficiencia.

VIII.2. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

- ➢ Un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P).
- ➢ Un ejemplar del Resumen Ejecutivo impreso de la MIA-P.
- ➢ Memoria USB y un disco compacto con la siguiente información:
  - MIA-P, Resumen Ejecutivo y sus anexos.
  - MIA-P en versión para consulta pública.

VIII.2.1. Anexos Impresos

VIII.2.1.1. Documentos legales

El **Anexo 1** se compone de los documentos legales que se indican a continuación.

a) Documentación legal del predio.

b) Documentación legal de los promoventes.

VIII.2.1.2. Plano de localización

En el **anexo 2** se presenta el plano de localización y el cuadro de construcción con las coordenadas UTM de la superficie total del proyecto “Lotificación El Zalate”.

Lo anterior con la finalidad de tener una mejor ubicación del área donde se pretende desarrollar el proyecto

Consulta pública

VIII.2.1.3. Comprobante de pago de derechos

En el **Anexo 3** se presenta el comprobante de pago de derechos respectivo.

VIII.2.1.4. Oficio de Autorización de cambio de Uso de Suelo por el Municipio

En el **Anexo 4** se presenta la Autorización de Cambio de uso de suelo a RT-0 (Residencia Turístico) del lote identificado como Fracción “S” del predio “El Zalate”.

VIII.2.1.5. Álbum Fotográfico

En el **Anexo 5** se presenta un Álbum fotográfico del Área del Proyecto, con la finalidad de ilustrar la perspectiva que se encuentra dentro de la superficie antes de la ejecución de las actividades del proyecto.

VIII.2.1.6. Resumen Ejecutivo

En el **Anexo 6** se presenta un Resumen Ejecutivo del proyecto para consulta pública.

VIII.2.2. Anexos Digitales

Anexo A

En el Anexo A se presenta el plano del proyecto con localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM.

Anexo B

En el Anexo B se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de muestreo a nivel Sistema Ambiental (SA).

Anexo C

En el Anexo C se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de muestreo a nivel AP.

Consulta pública

Anexo D

En el Anexo D se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el SA.

Anexo E

En el Anexo E se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**
IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA **1**

Consulta pública

IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Álvarez, S., Galina, P., González, A., & Ortega, A. (1988). Herpetofauna, En: La Sierra de La Laguna de Baja California Sur. Arriaga y Ortega (Eds). CIB de B.C.S. México. Publ. No. 1. 167-184 pp.

Álvarez-Castañeda, S.T., Salinas-Zavala, C.A. & Lachica, F. (1995). Análisis biogeográfico del noroeste de México con énfasis en la variación climática y mastozoológica. Acta Zoologica Mexicana 66. 59-86 pp.

Baev, P. V. & Penev, I. D. (1995). BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. V 5.1. Pensoft, Sofia Moscow. 57 pp.

Caviedes-Solis, L. W. (2009). Estudio herpetofaunístico del municipio de Pluma Hidalgo, Oaxaca, Méxco. Tesis, Fac. de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Colwell, R. K. & Coddington, J. A. (1994). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philos Trans R Soc London B-Biol Sci 345: 101-118 pp.

Colwell, R. K. (2013). Estimates: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 9. User's Guide and Application. http://purl.oclc.org/estimates

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2006). Resumen de la temporada de ciclones tropicales 2006.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2025). México. Recuperado de: https://www.gob.mx/conagua

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2023). Resumen de la temporada de ciclones tropicales 2023.

Consulta pública

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2003). Programa de Manejo Reserva de La Biosfera Sierra La Laguna. 212 pp.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2016). Cuencas hidrológicas prioritarias y sitios RAMSAR, Mapa de sitios Ramsar en México.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2025). Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020-2025. 57 pp.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (1992-2025). México. Recuperado de: https://www.gob.mx/conabio

Corporación Suna Hisca. (1998). Geomorfología, Parque ecológico Distrital de Montaña Entrenubes, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. 63 pp.

Coria, I. D. (2008). El estudio de impacto ambiental: características y metodologías. Invenio, 11(20). 125-135 pp.

Cotan-Arroyo, S., & Arroyo, P. (2007). Valoración de impactos ambientales. Sevilla Ciudad: editorial

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1917). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 343 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2005). Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2007). Norma Oficial Mexicana 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.

Consulta pública

Diario Oficial de la Federación. (DOF) (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. 69 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Los Residuos. 63 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de La Ley General de Vida Silvestre. 52 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2018). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 135 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 19 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican.

Consulta pública

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). Ley general de cambio climático. 64 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Ciudad de México. 87 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). PROGRAMA Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, Derivado del Programa sectorial del plan nacional de desarrollo 2019-2024.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.138 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 56 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General de Vida Silvestre. 76 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2022). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Ciudad de México. 83 pp.

Díaz-Francés, E. & Soberón, J. S. (2005). Statistical Estimation and Model Selection of Species-Accumulation Functions, Conservation Biology, Vol. 19 (2). 569-573 pp.

Food and Agriculture Organization (FAO). (1977). Un nuevo enfoque de gestión de cuencas hidrográficas.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2003). FAO Yearbook: Production. Vol. 55, FAO, Rome, 164-166 pp.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2009). Guía para la Descripción de Suelos. Roma, Italia. 111 pp.

Consulta pública

Galina, P., González, A., Arnaud, G., Gallina, S. & Alvarez, S. (1988). Mastofauna. En: La Sierra la Laguna de Baja California Sur. Arriaga y Ortega (eds). CIB de B.C.S. México. Publ. No.1. 209-228 pp.

Gallina, S., Galina-Tessaro, P. & Álvarez-Cárdenas, S. (1991). Mule deer density and pattern distribution in the pine-oak forest at the Sierra de la Laguna in Baja California Sur, Mexico. Ethology, Ecology and Evolution. 27-33 pp.

Gaston, K. J. (1996). The Multiple Forms of the Interspecific Abundance-Distribution Relationship, Vol. 76 (2). 211-220 pp.

García, E. (1988). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México. 217 pp.

Gobierno del Estado de Baja California Sur. (2021). Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027. 350 pp.

Gotelli, N. J. & Colwell, R. K. (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness, Ecology Letters, Vol. 4 (4). 379-391 pp.

H. Ayuntamiento de Los Cabos, B. C. S. (2025). Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027.

H. XIV Ayuntamiento de Los Cabos, B.C.S. (2024). Dirección General de Desarrollo Urbano y Dirección Municipal de Planeación Urbana. Autorización de cambio de uso de suelo. Sesión Extraordinaria, Acuerdo No. 383, Acta número 93 con fecha de 25 de octubre de 2021.

Hawthorne, D.W., (1987). Daños provocados por animales silvestres y técnicas de control, en: Rodríguez Tarrés, R. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre, The Wildlife Society Inc. 431-462 pp.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). (2019). Informe Anual 2019. 93 pp.

Consulta pública

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (1995). Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur. México. 52 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2002). Datos Vectoriales Fisiográficos de México.

Instituto Nacional de Estadística de Geografía e Informática (INEGI). (2005). Guía para la Interpretación de Cartografía: Topografía. 21 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2011). Carta Geológica, Escala 1:250,000.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) – Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2015). Carta Uso de Recursos Forestales. B.C.S. Escala 1:50,000.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2017). Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, Escala 1:250,000, Serie VII.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de población y vivienda.

Jiménez Otárola, F., & Faustino, J. (2003). Enfoques y estrategias actuales para el manejo de ciencias hidrográficas en América Central, Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Perú, 169 pp.

Kaufman, K. (2005). Guía de Campo Kaufman: a las Aves Norteamericanas, Hougton Mifflin Harcourt: United States of American.

Lamas, G. J., Robbins, R. K. & Harvey, D. J. (1991). A preliminary survey of the butterly fauna of Pakitza, Parque Nacional del Manu, Peru, with estimate of its species richness. Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM (A), 40: 1-19 pp.

Consulta pública

Leopold. L. B., Clarke, F. E.; Hanshaw, B.B. and Balsley, J. R. (1971): A procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washingtong, D.C.

Magurran, E. E. (1988). Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey. 179 pp.

Mostacedo, B. & Fredericksen, T. S. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal, Proyecto de Manejo Forestal Sostenible, Bolivia. 87 pp.

Peet, R. K. (1974). The measurement of species diversity, Annual Review of Ecology and Systematics. 285-307 pp.

Ralph, C.J., Geupel, G. R., Pyle, PMartin, .T.E., De Sante, D.F. y Milá, B. (1996). Manual de mé- Fauna silvestre de México: uso, manejo y legislación 115 todos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report, PSW–GTR–159, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture, Albany, California.

Romahn de la Vega, C. F., Ramírez Maldonado, H. y Treviño García, J. L. (1994). Dendrometría. Texcoco: Universidad Autónoma Chapingo.

Rzedowsky, J., (1981). Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.

Salazar-Torres, J. M. (2001). Registro de guacamaya verde (Ara militaris) en los cañones del Río Sabino y Río Seco, Santa María Tecomavaca, Oaxaca. Huitzil 2:18 - 20 pp.

Sánchez-Hernández, C., Romero-Almaraz, M. L., Colín-Martínez, H. & García-Estrada, C. (2000). Mamíferos de cuatro áreas con diferente grado de alteración en el sureste de México, Acta zoológica mexicana.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de

Consulta pública

emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 3 de diciembre de 2013.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (1995). Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 13 de enero de 1995.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2002). Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (Eds). 111 pp.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2007). Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Diario Oficial de la Federación, 16 de enero de 2009.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2015). Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2007.

Servicio Meteorológico Nacional. (2023). Normales climatológicas (1971-2023).

Soberón, J.& Llorente, J. (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conserv. Biol., 7: 480-488 pp.

Solano-Zavaleta, I. (2008). Estudio herpetofaunístico del municipio de Tlatlauquitepec, Sierra norte de Puebla. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México D. F. 112 pp.

Wilbur, S.R. (1987). Birds of Baja California. University of California, Berkeley. 253 pp.

Consulta pública

Xelano-Conde, J. M. (2004). Estudio herpetofaunístico de municipio de Zacatlán, Puebla. Tesis de Licenciatura en Biología. Escuela de Biología, BUAP. Puebla, México. 63 pp.

Consulta pública

Consulta pública

ANEXOS

Anexo 1. Documentación legal.

Anexo 2. Plano de localización y cuadro de construcción con coordenadas UTM de la superficie total del proyecto.

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Anexo 4. Autorización de Cambio de Uso de Suelo.

Anexo 5. Álbum Fotográfico.

Anexo 6. Resumen Ejecutivo.

Consulta pública

Anexo 1. Documentación legal.

Anexo 1.1. Documentación legal del predio.

Consulta pública

Anexo 1.2. Documentación legal de los promoventes.

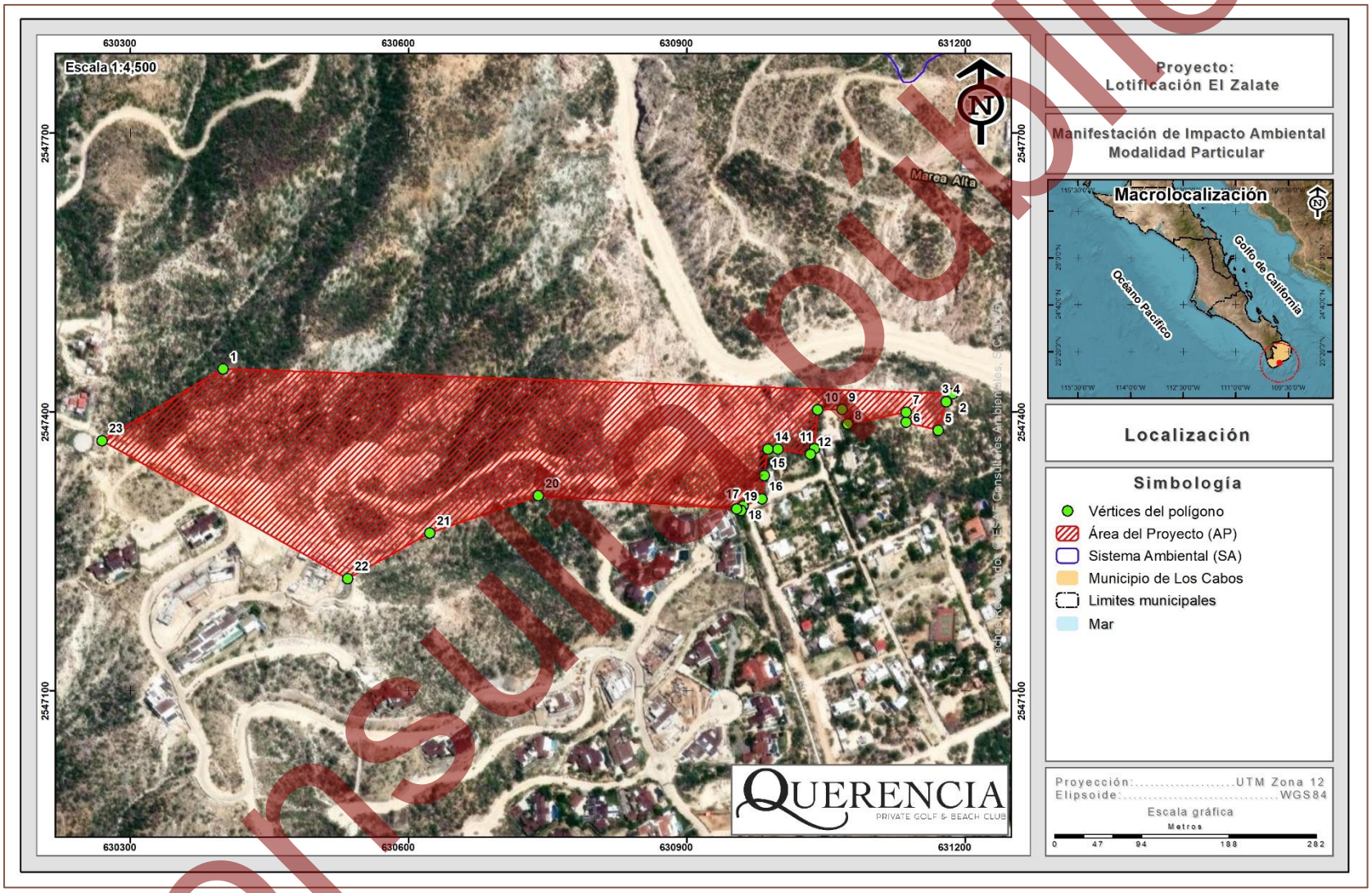
Consulta pública

Consulta pública

Anexo 2. Plano de localización y cuadro de construcción con coordenadas UTM de la superficie total del proyecto.

Cuadro de construcción del Área de Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	630400.0020	2547446.0050
2	631186.1541	2547419.2403
3	631179.6535	2547411.1788
4	631179.2759	2547410.7165
5	631170.4174	2547379.9011
6	631136.1155	2547388.5309
7	631135.8723	2547399.5633
8	631073.0736	2547386.8836
9	631066.7106	2547402.3342
10	631040.5852	2547402.1568
11	631037.2812	2547359.9780
12	631032.6104	2547354.1187
13	630997.9503	2547359.5908
14	630986.8399	2547359.7475
15	630983.0057	2547331.3276
16	630980.3152	2547306.2609
17	630960.4395	2547298.2165
18	630958.0300	2547293.7711
19	630953.5069	2547295.3998
20	630739.7134	2547309.3998
21	630622.6949	2547269.3082
22	630534.2476	2547220.3493
23	630269.4218	2547368.8760
Superficie: 108,252.71 m²		

Consulta Publica



Consulta pública

Anexo 3. Pago de derechos.

Consulta pública

Anexo 4. Oficio de Autorización de cambio de Uso de Suelo por el Municipio.

Consulta pública

Consulta pública

Anexo 5. Álbum Fotográfico.

Consulta pública

Anexo 6. Resumen Ejecutivo