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

II. **Identificación**: 03/MP-0050/02/24 - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular [SEMARNAT-04-002-A]

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

IV. **Fundamento legal**: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma MC. Raúl Rodriguez Quintana

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur, previa designación, firma el C. Raúl Rodríguez Quintana, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales."

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

VI. **Fecha y número del acta de sesión**: ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69 en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular

Proyecto:

"Residencia Mansur"



Promovente:

[redacted]

Los Cabos, Baja California Sur, noviembre 2023

Consulta Pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS ii
ÍNDICE DE FIGURAS ii
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 8
I.1.5. Tiempo de vida útil del proyecto 10
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 10
I.2.1. Nombre o razón social 10
I.2.2. RFC de la empresa 10
I.2.3. Nombre del representante legal 10
I.2.4. CURP del representante legal 10
I.2.5. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 10
I.3. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA COORDINADORA Y LOS RESPONSABLES TÉCNICOS DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 11
I.3.1. Empresa Coordinadora 11
I.3.1.1. Nombre o razón social 11
I.3.1.2. Nombre y cargo del Representante Legal 11
I.3.1.3. RFC 11
I.3.1.4. Domicilio 11
I.3.2. Responsables técnicos de la elaboración del estudio de impacto ambiental 11
I.3.2.1.1. Nombre 11
I.3.2.1.2. Registro Federa del Contribuyente 11
I.3.2.1.3. CURP 12
I.3.2.1.4. Cédula profesional 12
I.3.2.1.5. Dirección 12
I.3.2.2.1. Nombre 12

Consulta Pública

I.3.2.2.2. Registro Federa del Contribuyente 12
I.3.2.2.3. CURP 12
I.3.2.2.4. Cédula profesional 12
I.3.2.2.5. Dirección 12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I-1. Superficie de cada uno de los predios conforme a la documentación legal, así como la superficie de ocupación del proyecto. 5
Tabla I-2. Cuadro de construcción del predio 5
Tabla I-3. Cuadro de construcción del AP. 8

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 3
Figura I-2. Ubicación geográfica del predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto. 4
Figura I-3. Ubicación geográfica de la superficie total del predio. 7
Figura I-4. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 9

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

Residencia Mansur

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

I.1.2.1. Sector

Este proyecto pertenece al sector Comercio y Servicios

I.1.2.2. Subsector

Construcción, Edificación residencial

I.1.2.3. Tipo de proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un proyecto de Infraestructura turística, el cual de acuerdo con las obras y actividades que contempla y su ubicación, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), a desarrollarse en una superficie de 36,167.03 m^2 (3.617 ha), ubicada en el Lote 8, Fracciones 2 y 3 del predio identificado "El Pedregal" del Ejido Cabo San Lucas, geopolíticamente en el municipio de Los Cabos, Estado de Baja California Sur.

I.1.3. Ubicación del proyecto

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo del proyecto denominado: "Residencia Mansur" se ubica aproximadamente a 0.70 km al suroeste de la ciudad de Cabo San Lucas, geopolíticamente en el Municipio de Los Cabos, B. C. S., (Figura I-1).

Consulta Pública

La población más cercana es la de Cabo San Lucas, como ya se mencionó en el párrafo anterior, la mejor forma de llegar al predio es la siguiente: partiendo del centro de Cabo San Lucas, se toma la Calle Emiliano Zapata con rumbo a oeste, una vez recorrido 111 m, se gira a la izquierda en la Calle Miguel Hidalgo con rumbo al sur una vez recorrido 55 m para salir del centro de la población, se gira a la derecha con dirección a Cam. del Conejo se recorren 670 hasta llegar a Cam. del Mar, donde posteriormente, se recorren 750 m, para doblar a la izquierda con dirección a Cam de Los Gatos después de 82 m al lado izquierdo se encuentra el predio Figura I-2.

Consulta Pública

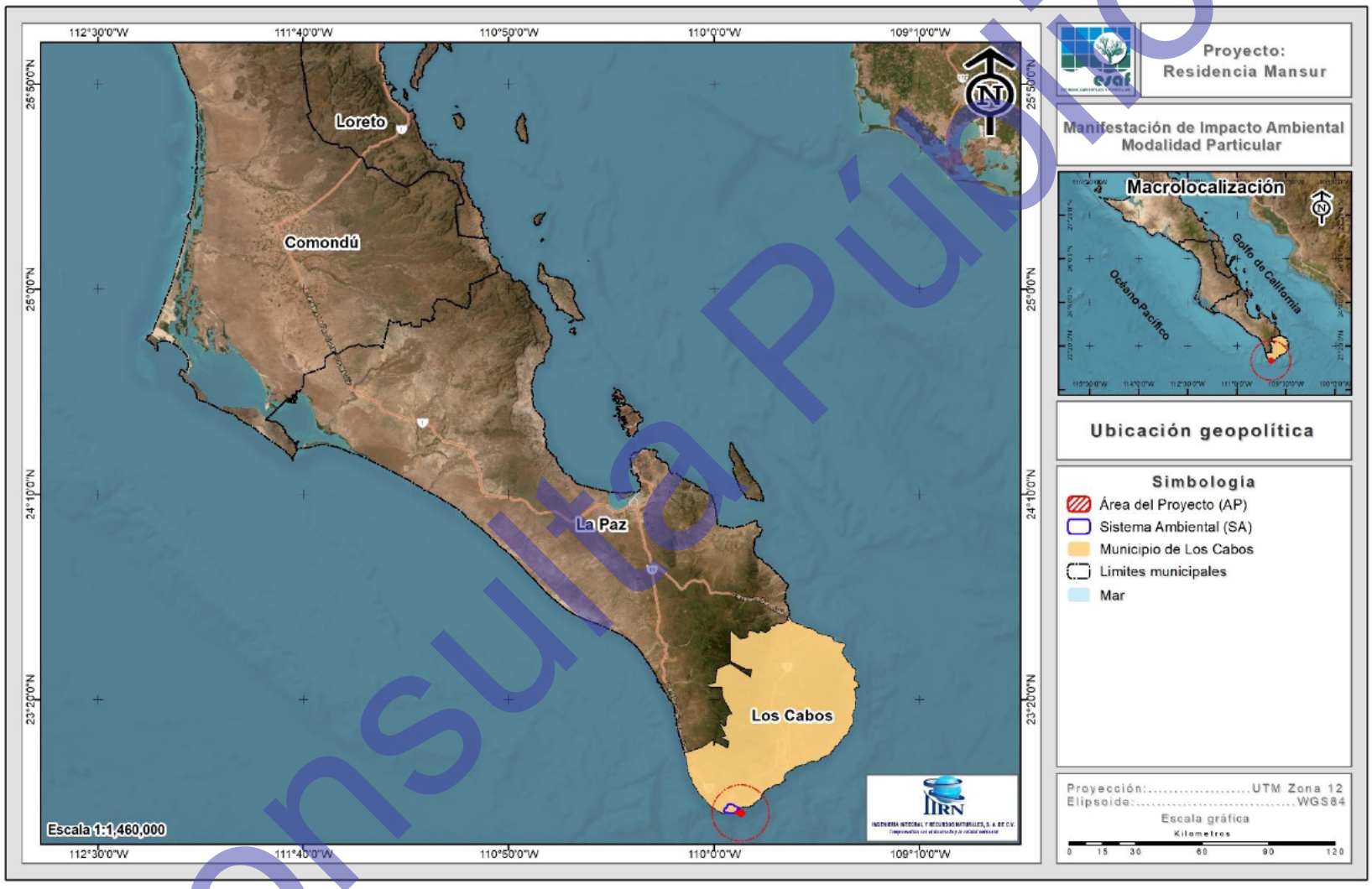


Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta Pública

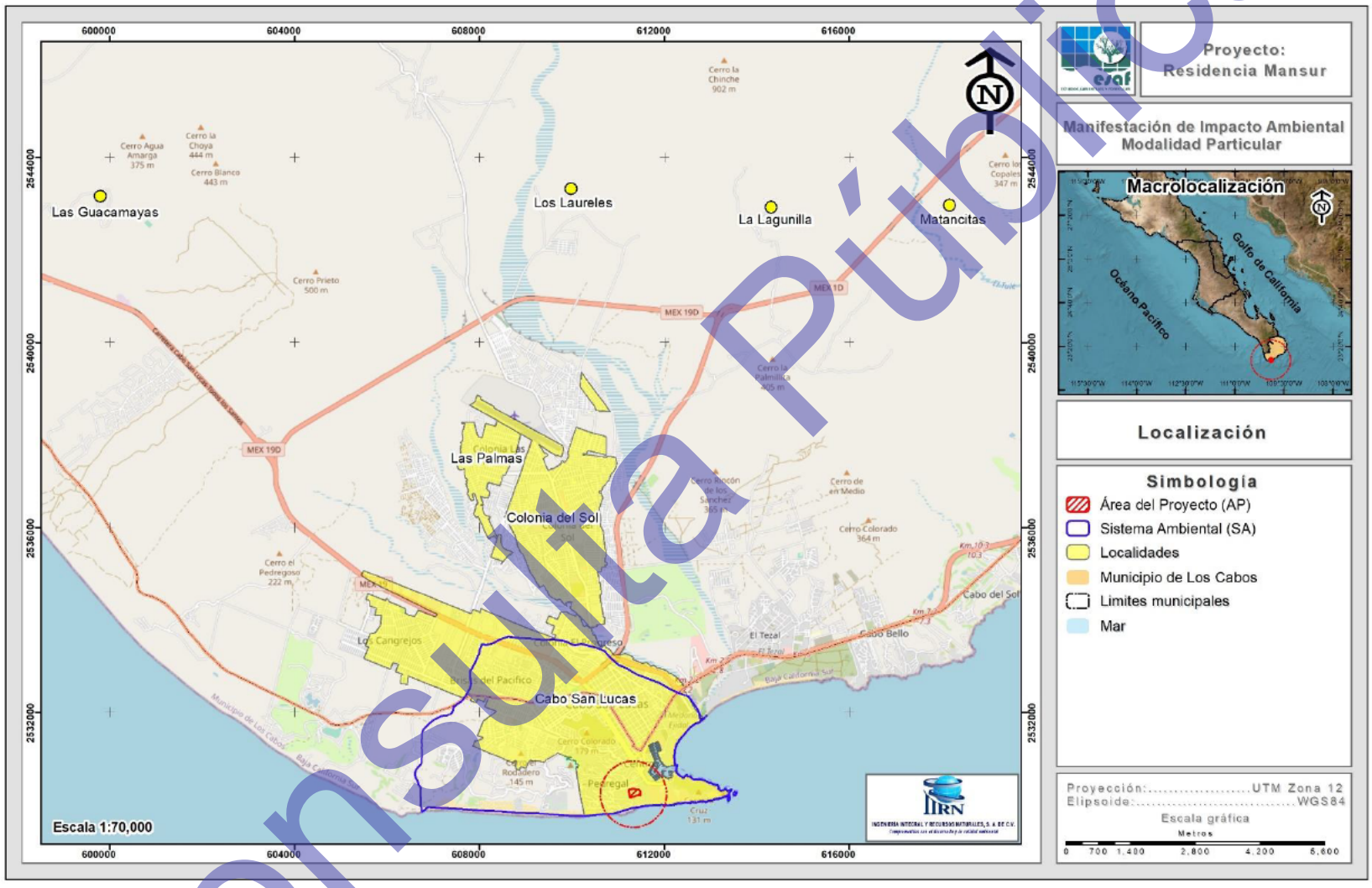


Figura I-2. Ubicación geográfica del predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

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 se encuentra conformada por un conjunto de predios, los cuales de acuerdo a la documentación legal que se integra en el Anexo 2 son identificados como **Lote 80 Fracción 2, Fracción 3 del Predio el "Pedregal Cabo San Lucas"**, predios que en conjunto suman una superficie de **36,167.03 m² (3.617 ha)**, todos ellos ubicados aproximadamente a 0.70 km al suroeste de la población de Cabo San Lucas, en el Municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

En la Tabla I-1 se presenta la superficie de cada uno de los predios conforme a la documentación legal que ampara la propiedad o posesión de la superficie de ocupación.

Tabla I-1. Superficie de cada uno de los predios conforme a la documentación legal, así como la superficie de ocupación del proyecto.

No.	Predio	Clave Catastral	Superficie (m²)	Superficie (ha)
1	Fracción 2	402-001-016-076	20,857.47	2.086
2	Fracción 3	402-001-016-080	15,309.56	1.531
Total			**36,167.03**	**3.617**

A continuación se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la poligonal total del predio (Tabla I-2) y en la Figura I-3 se presenta su ubicación espacial.

Tabla I-2. Cuadro de construcción del predio

Cuadro de construcción del predio "Pedregal Cabo San Lucas" dividido en 2 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 12Q	
	X	Y
Fracción 3		
1	611225.5009	2530311.0478
2	611258.8499	2530338.6141
3	611264.3398	2530326.4526
4	611273.2464	2530334.4125
5	611278.0990	2530328.9097

Cuadro de construcción del predio "Pedregal Cabo San Lucas" dividido en 2 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 12Q	
	X	Y
6	611301.1390	2530339.9027
7	611311.1702	2530348.2302
8	611315.2156	2530344.6818
9	611331.9500	2530343.8661
10	611389.4200	2530187.2003
11	611381.2852	2530184.9026

Consulta Pública

Cuadro de construcción del predio "Pedregal Cabo San Lucas" dividido en 2 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 12Q	
	X	Y
12	611362.5370	2530179.4485
13	611342.9908	2530173.3286
14	611323.9322	2530167.4136
15	611304.1302	2530161.6272
16	611281.7797	2530154.1276
17	611261.5458	2530155.7257
18	611237.7248	2530256.9898
19	611235.5158	2530266.7587
Superficie: 20,857.47 m²		
Fracción 2		
1	611331.9500	2530343.8661
2	611335.5922	2530343.6887
3	611358.5817	2530341.5408
4	611384.7666	2530332.3836
5	611420.2189	2530325.1156
6	611430.0431	2530326.4369
7	611455.3270	2530324.8359
8	611478.8136	2530281.9693
9	611478.5345	2530196.4796
10	611474.5499	2530197.6781
11	611458.9981	2530202.3558
12	611431.8618	2530196.9847
13	611399.5304	2530192.5073
14	611389.4200	2530187.2003
Superficie: 15,309.56 m²		
Superficie: 36,167.03 m²		

Consulta Pública

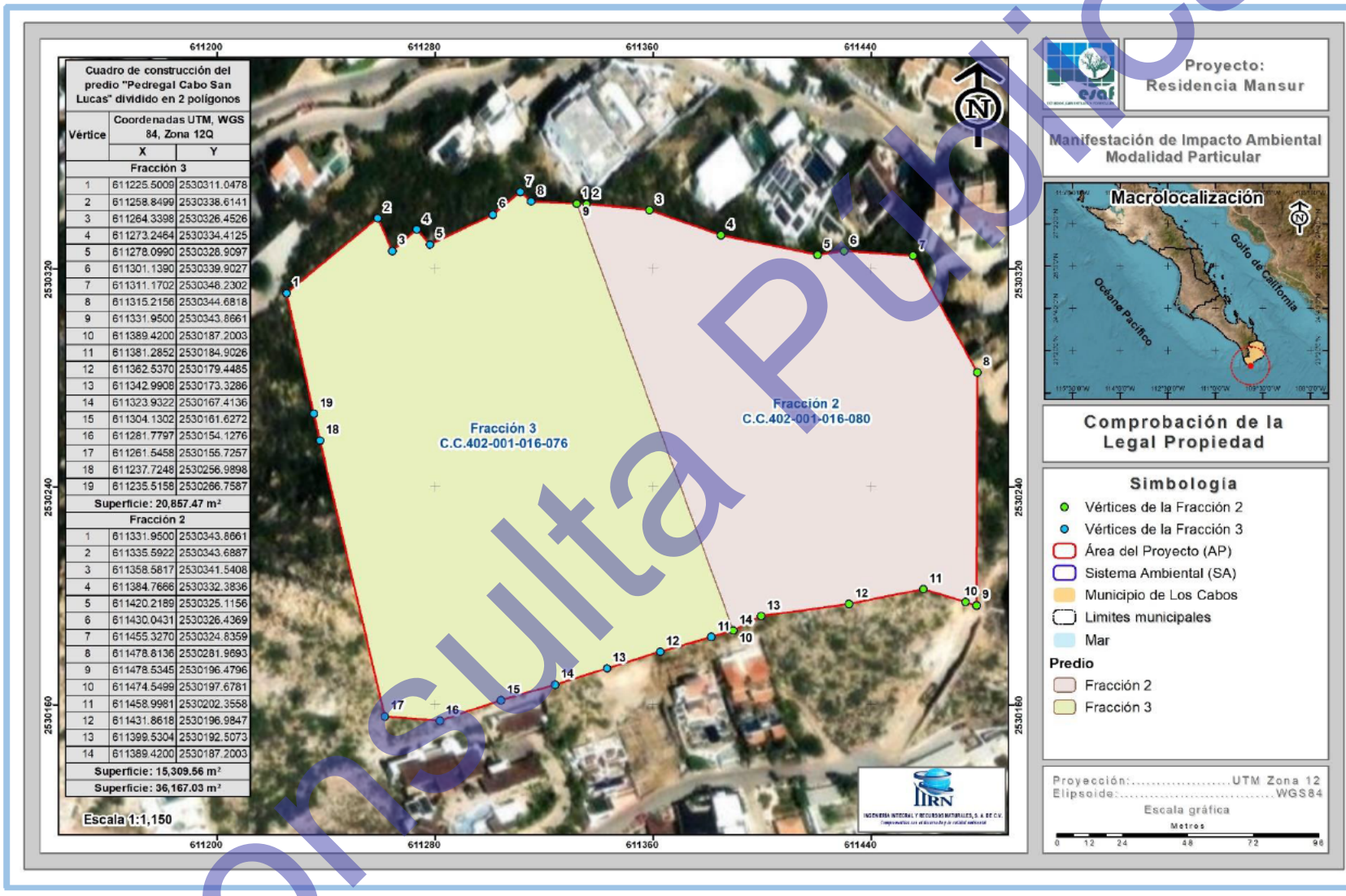


Figura I-3. Ubicación geográfica de la superficie total del predio.

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 (Conjunto Residencial familiar y sus obras asociadas), el cual se pretende desarrollar en una superficie total de 36,167.03 m^2 (3.167 ha), ubicado a aproximadamente a 0.70 km al suroeste de la ciudad de Cabo San Lucas. En la Tabla I-3 se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la poligonal total del proyecto (AP) y en la Figura I-4 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla I-3. Cuadro de construcción del AP.

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 12Q	
	X	Y
1	611384.7666	2530332.3836
2	611420.2189	2530325.1156
3	611430.0431	2530326.4369
4	611455.3270	2530324.8359
5	611478.8136	2530281.9693
6	611478.5345	2530196.4796
7	611474.5499	2530197.6781
8	611458.9981	2530202.3558
9	611431.8618	2530196.9847
10	611399.5304	2530192.5073
11	611389.4200	2530187.2003
12	611381.2852	2530184.9026
13	611362.5370	2530179.4485
14	611342.9908	2530173.3286
15	611323.9322	2530167.4136
16	611304.1302	2530161.6272
17	611281.7797	2530154.1276
18	611261.5458	2530155.7257
19	611237.7248	2530256.9898
20	611235.5158	2530266.7587
21	611225.5009	2530311.0478
22	611258.8499	2530338.6141
23	611264.3398	2530326.4526
24	611273.2464	2530334.4125
25	611278.0990	2530328.9097

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 12Q	
	X	Y
26	611301.1390	2530339.9027
27	611311.1702	2530348.2302
28	611315.2156	2530344.6818
29	611331.9500	2530343.8661
30	611335.5922	2530343.6887
31	611358.5817	2530341.5408
Superficie: 36,167.03 m²		

Consulta Pública

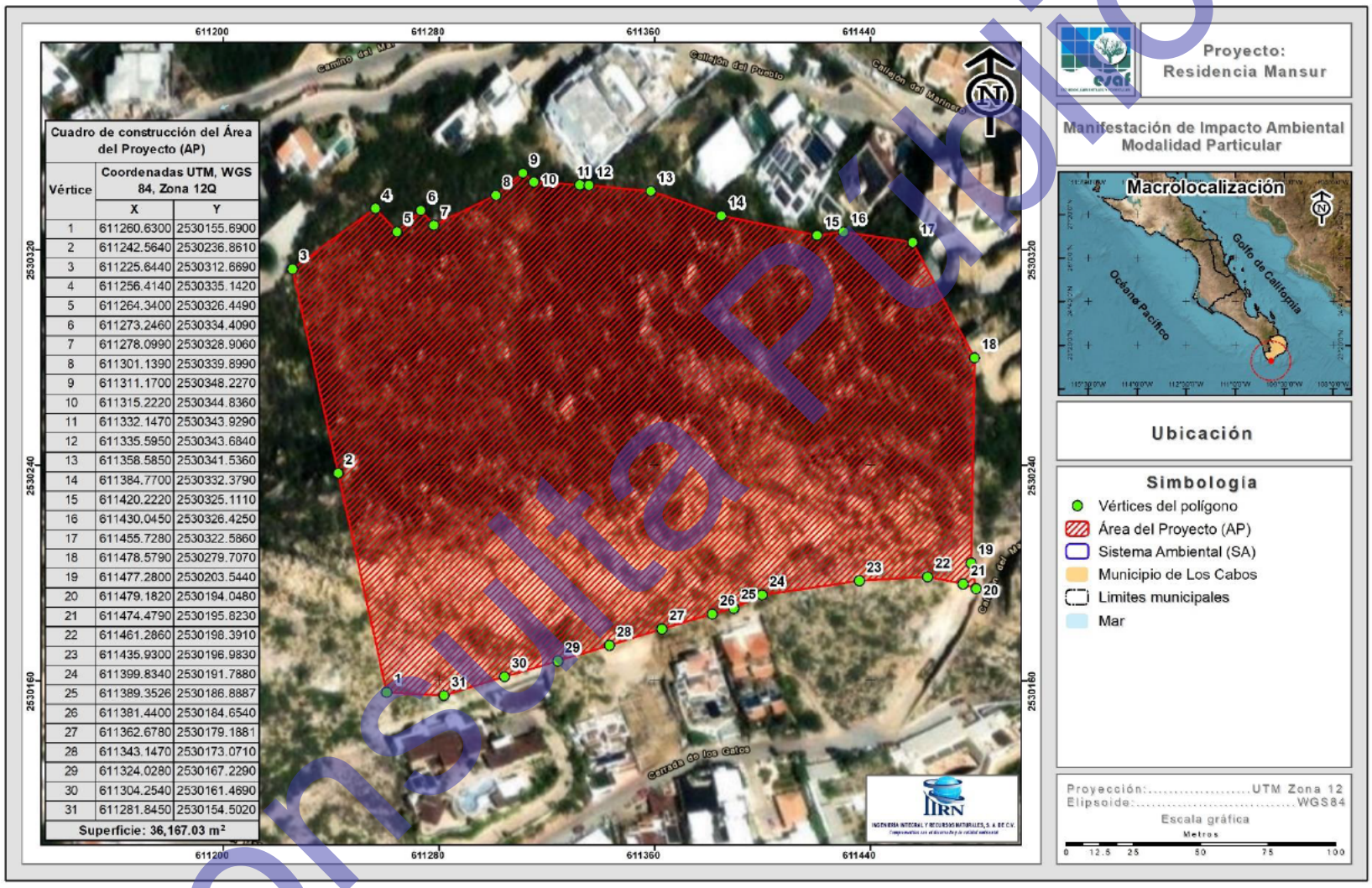


Figura I-4. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

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 creación de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), no obstante, para fines prácticos se solicita una vigencia de 5 años para llevar a cabo las actividades de preparación del sitio y construcción, y de 45 años para las actividades de operación y mantenimiento, obteniendo de esta forma una vigencia total de 50 años para el desarrollo del proyecto.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

[redacted]

I.2.2. RFC de la empresa

[redacted]

I.2.3. Nombre del representante legal

[redacted]

I.2.4. CURP del representante legal

[redacted]

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

[redacted]

Consulta Pública

I.3. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA COORDINADORA Y LOS RESPONSABLES TÉCNICOS DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. Empresa Coordinadora

I.3.1.1. Nombre o razón social

[redacted]

I.3.1.2. Nombre y cargo del Representante Legal

[redacted]

I.3.1.3. RFC

[redacted]

I.3.1.4. Domicilio

[redacted]

E – mai[redacted]

[redacted]

I.3.2. Responsables técnicos de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.2.1.1. Nombre

[redacted]

I.3.2.1.2. Registro Federa del Contribuyente

[redacted]

Consulta Pública

I.3.2.1.3. CURP

[redacted]

I.3.2.1.4. Cédula profesional

[redacted]

I.3.2.1.5. Dirección

[redacted]

I.3.2.2.1. Nombre

[redacted]

I.3.2.2.2. Registro Federa del Contribuyente

[redacted]

I.3.2.2.3. CURP

[redacted]

I.3.2.2.4. Cédula profesional

[redacted]

I.3.2.2.5. Dirección

[redacted]

Consulta Pública

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. (2023). Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. Residencia Mansur. 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 5
II.1.4. Selección del sitio 6
II.1.5. Ubicación del Proyecto 7
I.1.5.1. Superficie total del predio 9
II.1.5.2. Superficie total del proyecto 12
II.1.6. Vías de acceso al área 14
II.1.7. Inversión requerida 14
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO **14**
II.2.1. Dimensiones del Proyecto 14
II.2.2. Tipo de vegetación requerida para el desarrollo del proyecto 36
II.2.3. Descripción de obras y actividades principales del proyecto 36
II.2.3.1. Etapa de preparación del sitio 36
II.2.3.2. Etapa de construcción 40
II.2.3.3. Etapa de operación y mantenimiento 42
II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 43
II.2.5. Programa general de trabajo 44
II.2.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 47
II.2.7. Urbanización del área 47
II.2.8. Abandono del sitio 51
II.2.9. Requerimientos de Personal e Insumos 52
II.2.9.1. Personal 52
II.2.9.2. Insumos 52
II.2.9.3. Sustancias 53
II.2.9.4. Explosivos 58
II.2.9.5. Energía y combustibles 58
II.2.9.6. Maquinaria y equipo 59
II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera 59

Consulta Pública

II.2.10.1. Generación, manejo y disposición de aguas 59
II.2.10.2. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera 60
II.2.10.3. Contaminación por vibraciones y ruido 60
II.2.11. Residuos 61
II.2.11.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos 61
II.2.11.2. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos 63
II.2.11.3. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos 63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Superficie de cada uno de los predios conforme a la documentación legal, así como la superficie de ocupación del proyecto. 9
Tabla II-2. Cuadro de construcción del predio. 9
Tabla II-3. Cuadro de construcción del AP. 12
Tabla II-4. Dosificación de áreas propuestas para el desarrollo del presente proyecto. 15
Tabla II-5. Cuadro de ubicación de la Cisterna para el desarrollo del proyecto. 28
Tabla II-6. Cuadro de construcción de las PTAR que se contempla construir en cada residencia. 29
Tabla II-7. Características cuantitativas de las obras del proyecto. 35
Tabla II-8. Uso de suelo y/o vegetación identificado dentro de la superficie del proyecto. 36
Tabla II-9. Calendarización de actividades para la construcción y operación del proyecto en su totalidad. 45
Tabla II-10. Estimación del recurso agua en el proyecto. 48
Tabla II-11. Dimensión de las albercas que se pretenden instalar en el proyecto. 49
Tabla II-12. Energía eléctrica en kWh que requerirá el concepto Lotes residenciales. 50
Tabla II-13. Sustancias utilizadas usualmente en construcciones 53
Tabla II-14. Emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar durante la construcción y operación del proyecto. 60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Localización de la poligonal del predio donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 8
Figura II-2. Ubicación geográfica de la superficie total del predio. 11
Figura II-3. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 13
Figura II-4. Dosificación de áreas del proyecto “Residencia Mansur” 16
Figura II-5. Distribución de áreas dentro del segundo nivel del Área Formal. 18
Figura II-6. Distribución de áreas dentro del primer nivel del Área Formal. 18
Figura II-7. Distribución de áreas dentro del planta baja del Área Formal. 19

Consulta Pública

Figura II-8. Distribución de áreas dentro del primer nivel del Área Familiar. 20
Figura II-9. Distribución de áreas dentro del segundo nivel del Área Familiar..... 20
Figura II-10. Distribución de áreas dentro de la Master Suite..... 21
Figura II-11. Distribución de áreas del Primer nivel del Spa y Observatorio. 22
Figura II-12. Distribución de áreas del Segundo nivel del Spa y Observatorio..... 23
Figura II-13. Distribución de áreas del primer y segundo nivel de la Suite 1. 24
Figura II-14. Distribución de áreas del primer y segundo nivel de la Suite 2. 25
Figura II-15. Distribución de áreas del primer y segundo nivel de la Suite 3. 26
Figura II-16. Distribución de áreas del primer y segundo nivel de la Suite 4. 27
Figura II-17. Distribución de áreas en el Salón..... 28
Figura II-18. Ubicación de la Cisterna y PTAR dentro del Proyecto "Residencia Mansur". 30
Figura II-19. Esquema de la Planta de tratamiento de aguas residuales. 33

Consulta Pública

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado como "Residencia Mansur" consiste en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros que contempla básicamente la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, a desarrollarse en una superficie de 36,167.03 m^2 (3.617 ha), ubicada específicamente en las Fracciones 2 y 3 del predio denominado El Pedregal, geopolíticamente en el 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, IX del artículo 28, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; el cual se menciona a continuación.

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

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

De la misma manera, se inserta en el Capítulo II, Artículo 5º, los 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. <u>Cambio de uso del suelo para actividades</u> *agropecuarias, acuícolas,* ***<u>de desarrollo inmobiliario</u>****, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios* ***<u>en predios con vegetación forestal</u>****, 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.

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

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

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

Consulta Pública

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

I. Regional, o

II. Particular.

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

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

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

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

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

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

El proyecto se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual contempla básicamente la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, en una superficie de 36,167.03 m^2 (3.617 ha), por lo tanto, le corresponde la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P); para ser sometida a revisión y dictaminación ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Federal en el

Consulta Pública

estado de Baja California Sur; para obtener la autorización en dicha materia, y estar en condiciones para la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto denominado “Residencia Mansur”.

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 (conjunto residencial y sus obras asociadas); la construcción del mismo para concluir con la operación y mantenimiento, 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 un conjunto de predios (Fracción 2 y Fracción 3), en una superficie de 3.617 ha, de las cuales están cubiertas por Matorral sarcocaule, de manera general se presenta un grado de fragmentación de bajo a medio, sin embargo, conforme a la dosificación propuesta para el proyecto, en las superficies destinadas a residencias familiares se considera que la construcción de los mismos y sus obras asociadas no abarcarán el total del área del proyecto, por lo que los elementos afectados (suelo, vegetación, fauna y calidad escénica) serán de bajo impacto.

Debido a una serie de actividades antrópicas que se han desarrollado en las áreas aledañas, se han modificado los ecosistemas terrestres de la zona, por lo que los impactos derivados de este proyecto sobre los distintos factores ambientales no serán significativos, no obstante, con la ejecución del mismo se contemplan una serie de medidas ambientales de prevención y mitigación, con la finalidad de minimizar los efectos generados en los elementos naturales que serán modificados por la ejecución del presente proyecto.

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 actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, incluyendo aquellas especies que por sus

Consulta Pública

características biológicas y de representatividad sean susceptibles de reubicar; destacando a las especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cual corresponde a *Ferocactus townsendianus* 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, se identificaron 2 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; bajo la categoría de Amenazada (A) correspondiente a las especies de *Urosaurus nigricaudus* y *Callisaurus draconoides*; 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 las vialidades existentes que consiste básicamente en un camino de asfalto el cual conecta al predio con la carretera conocida como Cam. Los Gatos. En el caso específico del proyecto, el servicio de energía eléctrica será suministrado a través de la CFE, el abastecimiento de agua será obtenido por medio de una Planta Desaladora que se encuentra en el Fraccionamiento “El Pedregal” y finalmente para el servicio de drenaje se contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

II.1.3. Objetivos

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

1. Obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento del proyecto denominado “Residencia Mansur”, para la correcta ejecución de las actividades que contempla.

Consulta Pública

2. Incrementar la oferta de los productos de desarrollos inmobiliarios actualmente en la región, reorientando el mercado hacia productos de mejor calidad

3. Atraer nuevos mercados, capitales e inversiones.

4. Aumentar la derrama económica en la región, contribuyendo en la mejora de la calidad de vida de las personas.

5. Generación de nuevas fuentes de trabajo para la población aledaña.

6. Auxiliar e impulsar el desarrollo de la región de manera armónica y sustentable.

II.1.4. Selección del sitio

Los criterios para la selección del sitio fueron:

- Su cercanía y accesibilidad del proyecto, ya que, se encuentra al suroeste de la ciudad de Cabo San Lucas.
- 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.
- La viabilidad de que la promovente puede proporcionar los servicios necesarios para el proyecto: el servicio de agua potable será suministrado a través de una Planta Desaladora, el drenaje a través de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), el abastecimiento de energía eléctrica al proyecto será a proveído por la CFE, de manera que se contarán con los servicios urbanos óptimos para el desarrollo del proyecto.

En función de lo anterior, no se consideran sitios alternativos para el proyecto.

Consulta Pública

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: “Residencia Mansur” se ubica a 0.70 km al suroeste de la ciudad de Cabo San Lucas, geopolíticamente en el Municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

La población más cercana es la de Cabo San Lucas, como ya se mencionó en el párrafo anterior, la mejor forma de llegar al predio es la siguiente: partiendo del centro de Cabo San Lucas, se toma la Calle Emiliano Zapata con rumbo a oeste, una vez recorrido 111 m, se gira a la izquierda en la Calle Miguel Hidalgo con rumbo al sur una vez recorrido 55 m para salir del centro de la población, se gira a la derecha con dirección a Cam. del Conejo se recorren 670 hasta llegar a Cam. del Mar, donde posteriormente, se recorren 750 m, para doblar a la izquierda con dirección a Cam de Los Gatos después de 82 m al lado izquierdo se encuentra el predio (Figura II-1).

Consulta Pública

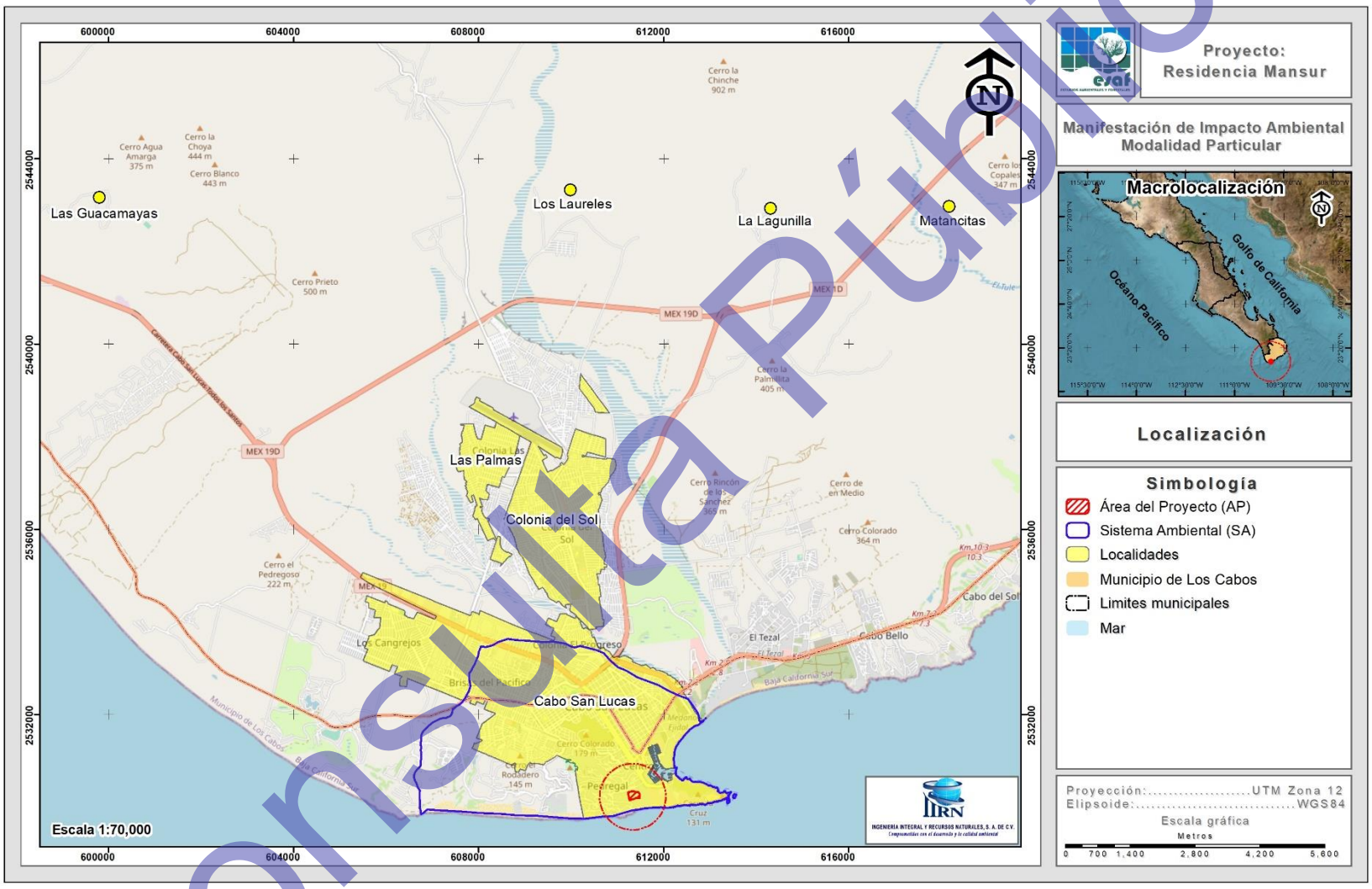


Figura II-1. Localización de la poligonal del predio donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta Pública

I.1.5.1. Superficie total del predio

La superficie donde se pretende llevar a cabo las obras y/o actividades del proyecto, se encuentra conformada por un conjunto de predios, los cuales de acuerdo a la documentación legal que se integra en el Anexo 2 son identificados como **Fracción 2, y Fracción 3**, predios que en conjunto suman una superficie de **36,167.03 m² (3.617 ha)**, los cuales se ubican en el predio "El pedregal", geopolíticamente en el municipio de Los Cabos, Estado de Baja California Sur.

En la Tabla II-1 se presenta la superficie de cada uno de los predios conforme a la documentación legal que ampara la propiedad o posesión de la superficie de ocupación.

Tabla II-1. Superficie de cada uno de los predios conforme a la documentación legal, así como la superficie de ocupación del proyecto.

No.	Predio	Clave Catastral	Superficie (m²)	Superficie (ha)
1	Fracción 2	402-001-016-076	20,857.47	2.086
2	Fracción 3	402-001-016-080	15,309.56	1.531
Total			**36,167.03**	**3.617**

En la Tabla II-2 se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la poligonal total del predio y en la Figura II-2 se presenta su ubicación espacial.

Tabla II-2. Cuadro de construcción del predio.

Cuadro de construcción del predio "Pedregal Cabo San Lucas" dividido en 2 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 12Q	
	X	Y
Fracción 3		
1	611225.5009	2530311.0478
2	611258.8499	2530338.6141
3	611264.3398	2530326.4526
4	611273.2464	2530334.4125
5	611278.0990	2530328.9097
6	611301.1390	2530339.9027
7	611311.1702	2530348.2302
8	611315.2156	2530344.6818
9	611331.9500	2530343.8661
10	611389.4200	2530187.2003

Consulta Pública

Cuadro de construcción del predio "Pedregal Cabo San Lucas" dividido en 2 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 12Q	
	X	Y
11	611381.2852	2530184.9026
12	611362.5370	2530179.4485
13	611342.9908	2530173.3286
14	611323.9322	2530167.4136
15	611304.1302	2530161.6272
16	611281.7797	2530154.1276
17	611261.5458	2530155.7257
18	611237.7248	2530256.9898
19	611235.5158	2530266.7587
Superficie: 20,857.47 m²		
Fracción 2		
1	611331.9500	2530343.8661
2	611335.5922	2530343.6887
3	611358.5817	2530341.5408
4	611384.7666	2530332.3836
5	611420.2189	2530325.1156
6	611430.0431	2530326.4369
7	611455.3270	2530324.8359
8	611478.8136	2530281.9693
9	611478.5345	2530196.4796
10	611474.5499	2530197.6781
11	611458.9981	2530202.3558
12	611431.8618	2530196.9847
13	611399.5304	2530192.5073
14	611389.4200	2530187.2003
Superficie: 15,309.56 m²		
Superficie: 36,167.03 m²		

Consulta Pública

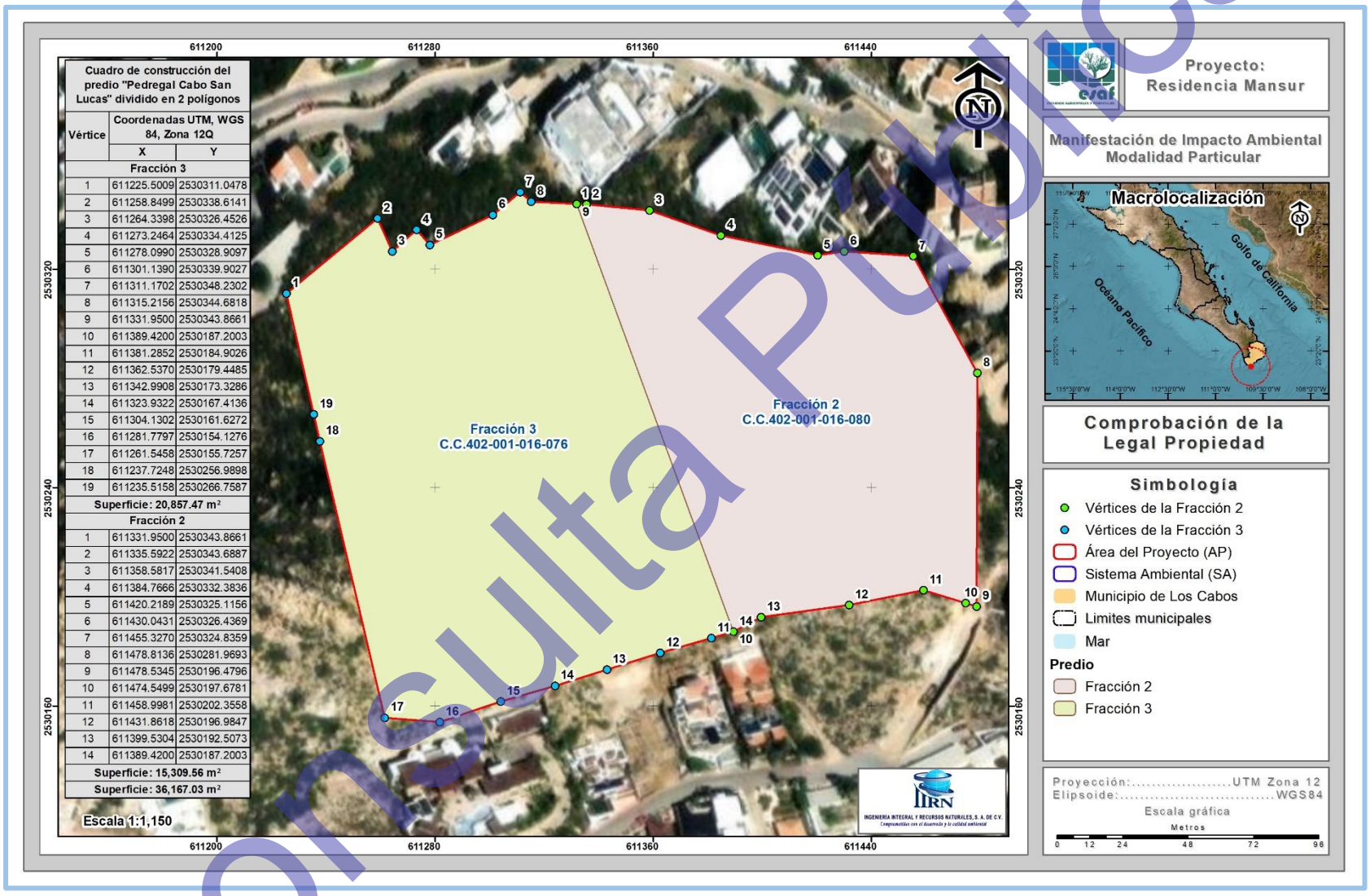


Figura II-2. Ubicación geográfica de la superficie total del predio.

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 (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual se pretende desarrollar en una superficie total para el proyecto de 36,167.03 m^2 (3.617 ha), ubicado a aproximadamente a 0.70 km suroeste de la ciudad de Cabo San Lucas.

En la Tabla II-3 se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la poligonal total del proyecto (AP) y en la Figura II-3 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla II-3. Cuadro de construcción del AP.

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 12Q	
	X	Y
1	611384.7666	2530332.3836
2	611420.2189	2530325.1156
3	611430.0431	2530326.4369
4	611455.3270	2530324.8359
5	611478.8136	2530281.9693
6	611478.5345	2530196.4796
7	611474.5499	2530197.6781
8	611458.9981	2530202.3558
9	611431.8618	2530196.9847
10	611399.5304	2530192.5073
11	611389.4200	2530187.2003
12	611381.2852	2530184.9026
13	611362.5370	2530179.4485
14	611342.9908	2530173.3286
15	611323.9322	2530167.4136
16	611304.1302	2530161.6272
17	611281.7797	2530154.1276
18	611261.5458	2530155.7257
19	611237.7248	2530256.9898
20	611235.5158	2530266.7587
21	611225.5009	2530311.0478
22	611258.8499	2530338.6141
23	611264.3398	2530326.4526

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 12Q	
	X	Y
24	611273.2464	2530334.4125
25	611278.0990	2530328.9097
26	611301.1390	2530339.9027
27	611311.1702	2530348.2302
28	611315.2156	2530344.6818
29	611331.9500	2530343.8661
30	611335.5922	2530343.6887
31	611358.5817	2530341.5408
Superficie: 36,167.03 m^2		

Consulta Pública

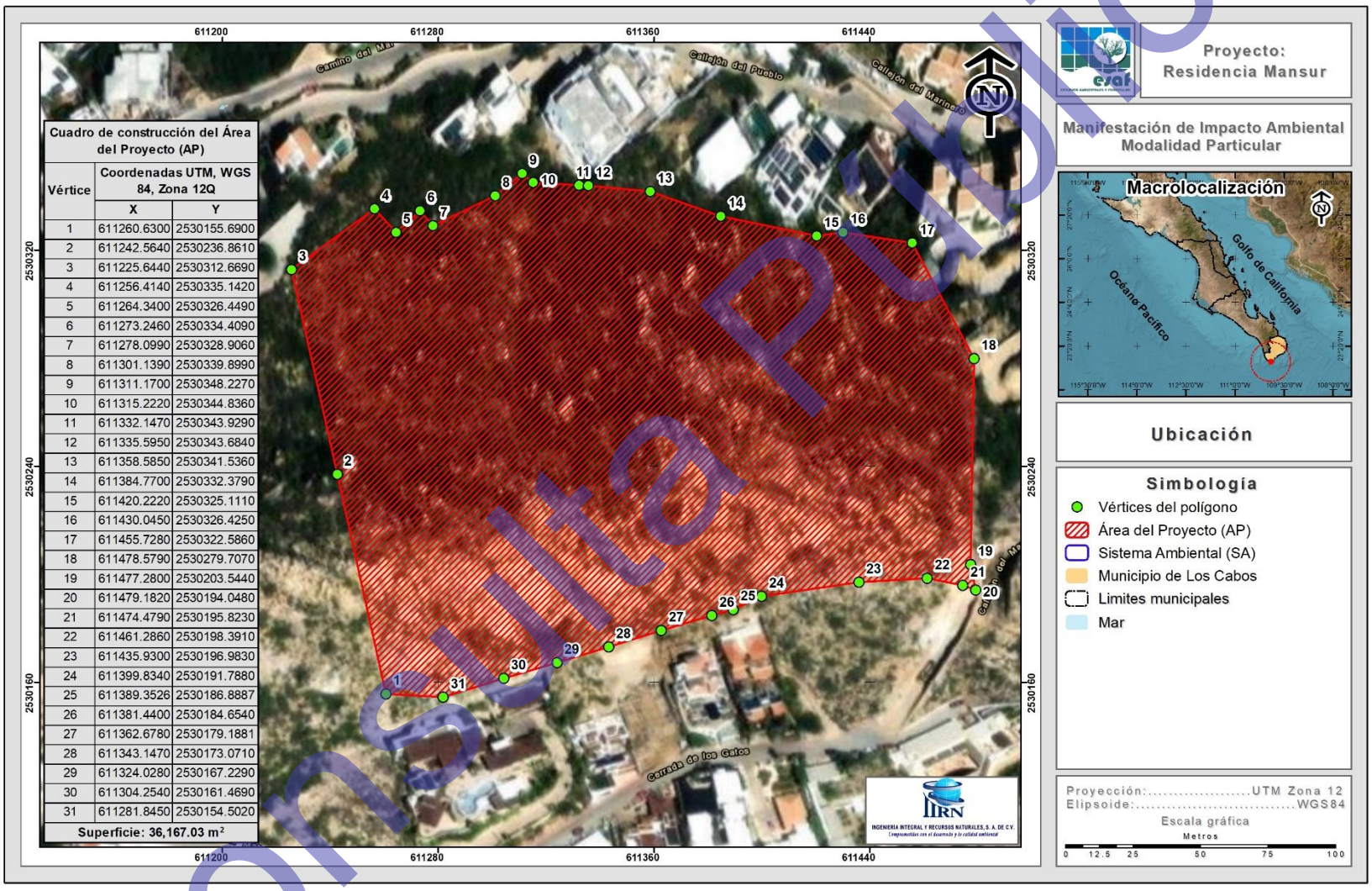


Figura II-3. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta Pública

II.1.6. Vías de acceso al área

Las actividades propuestas en la presente MIA-P se pretenden ubicar a 0.70 km al suroeste del centro de la Ciudad de Cabo San Lucas y la mejor forma de llegar al predio es la siguiente: partiendo del centro de Cabo San Lucas, se toma la Calle Emiliano Zapata con rumbo a oeste, una vez recorrido 111 m, se gira a la izquierda en la Calle Miguel Hidalgo con rumbo al sur una vez recorrido 55 m para salir del centro de la población, se gira a la derecha con dirección a Cam. del Conejo se recorren 670 hasta llegar a Cam. del Mar, donde posteriormente, se recorren 750 m, para doblar a la izquierda con dirección a Cam de Los Gatos después de 82 m al lado izquierdo se encuentra el predio.

II.1.7. Inversión requerida

Este proyecto consiste en la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas. Se estima una inversión inicial para la preparación del sitio de $25’000,000.00 pesos aproximadamente (incluyendo la compra del terreno). Para esta fase se requiere de personal que realice un levantamiento topográfico, así como personal que se encargue de la preparación del sitio. En la etapa de construcción se estima un costo aproximado de 90’000,000.00 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 que la inversión aproximada será de $115’500,000.00 pesos.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Dimensiones del Proyecto

El proyecto titulado “Residencia Mansur”, mismo que da pie a la elaboración de la presente MIA-P, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), a

Consulta Pública

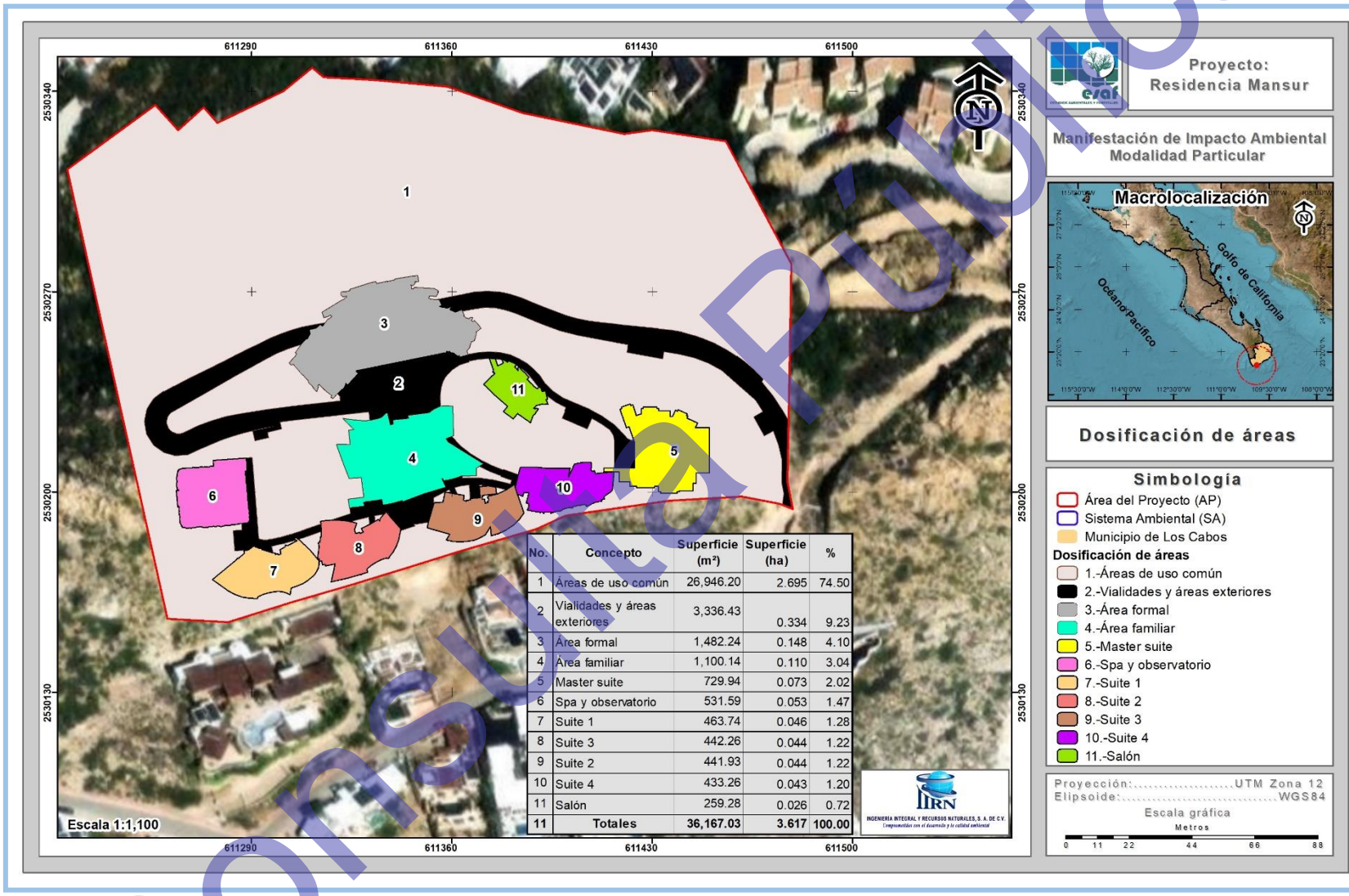
desarrollarse en una superficie de 36,167.03 m^2 (3.167 ha), en un conjunto de predios denominados Fracción 2 y Fracción 3, ubicados en el predio “El Pedregal”, en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

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

Tabla II-4. Dosificación de áreas propuestas para el desarrollo del presente proyecto.

No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Áreas de uso común	26,926.15	2.693	74.45
2	Vialidades y áreas exteriores	3,356.48	0.336	9.28
3	Área formal	1,482.24	0.148	4.10
4	Área familiar	1,100.14	0.110	3.04
5	Master suite	729.94	0.073	2.02
6	Spa y observatorio	531.59	0.053	1.47
7	Suite 1	463.74	0.046	1.28
8	Suite 3	442.26	0.044	1.22
9	Suite 2	441.93	0.044	1.22
10	Suite 4	433.26	0.043	1.20
11	Salón	259.28	0.026	0.72
Totales		**36,167.03**	**3.617**	**100.00**

Consulta Pública



No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Áreas de uso común	26,946.20	2.695	74.50
2	Vialidades y áreas exteriores	3,336.43	0.334	9.23
3	Área formal	1,482.24	0.148	4.10
4	Área familiar	1,100.14	0.110	3.04
5	Master suite	729.94	0.073	2.02
6	Spa y observatorio	531.59	0.053	1.47
7	Suite 1	463.74	0.046	1.28
8	Suite 3	442.26	0.044	1.22
9	Suite 2	441.93	0.044	1.22
10	Suite 4	433.26	0.043	1.20
11	Salón	259.28	0.026	0.72
11	Totales	36,167.03	3.617	100.00

Figura II-4. Dosificación de áreas del proyecto “Residencia Mansur”.

Consulta Pública

1. **Áreas de uso común.** Son áreas en las que por su ubicación y forma de uso serán compartidas por los usuarios del desarrollo inmobiliario, dentro de estas áreas no se realizarán construcciones, al formar parte de las áreas de uso común, esta superficie puede utilizarse para realizar caminatas de muy bajo impacto; este concepto ocupa una superficie de 26,926.15 m^2 (74.45 % de la superficie total del proyecto).
2. **Vialidades y áreas exteriores.** Dentro del proyecto se considera el establecimiento de vialidades que permitirán el desplazamiento por las áreas del proyecto. Dichas vialidades serán de dos carriles de circulación. Contará con una vialidad principal de la cual se derivarán todas las vialidades internas. La sección de vialidad será de dimensiones variables. Este concepto se pretende desarrollar en una superficie de 3,356.48 m^2 que representan el 9.28% de la superficie total del proyecto.
3. **Área formal.** El proyecto considera para este concepto con una superficie de 1,482.24 m^2 que representan el 4.10% de la superficie total del proyecto.

   Este concepto está destinado para los eventos formales, distribuido en diferentes amenidades para los huéspedes; el Área formal se constituirá de tres diferentes niveles debido al diseño del proyecto; La parte principal de esta área será en el segundo nivel, donde se tendrá un recibidor formal, cuarto de estancia, recibidor de comedor, comedor, bar, sanitarios, elevador y escaleras (Figura II-5).

   Dentro del primer nivel, se tendrá cuartos de mantenimiento y servicio; como cuartos de máquinas, cocina, cuarto de empleados, cuarto de limpieza, lavandería, residencia para cuidadores, también otras amenidades como cuarto de entretenimientos, cine en casa y dos suites para visitantes (Figura II-6). Para la planta baja se tendrá una Sala de conferencias, garaje, estacionamiento, oficina de seguridad, elevadores, escaleras y sanitarios. Habrá un sótano, el cual, contará con una cisterna, una subestación eléctrica y un cuarto de máquinas (Figura II-7).

Consulta Pública

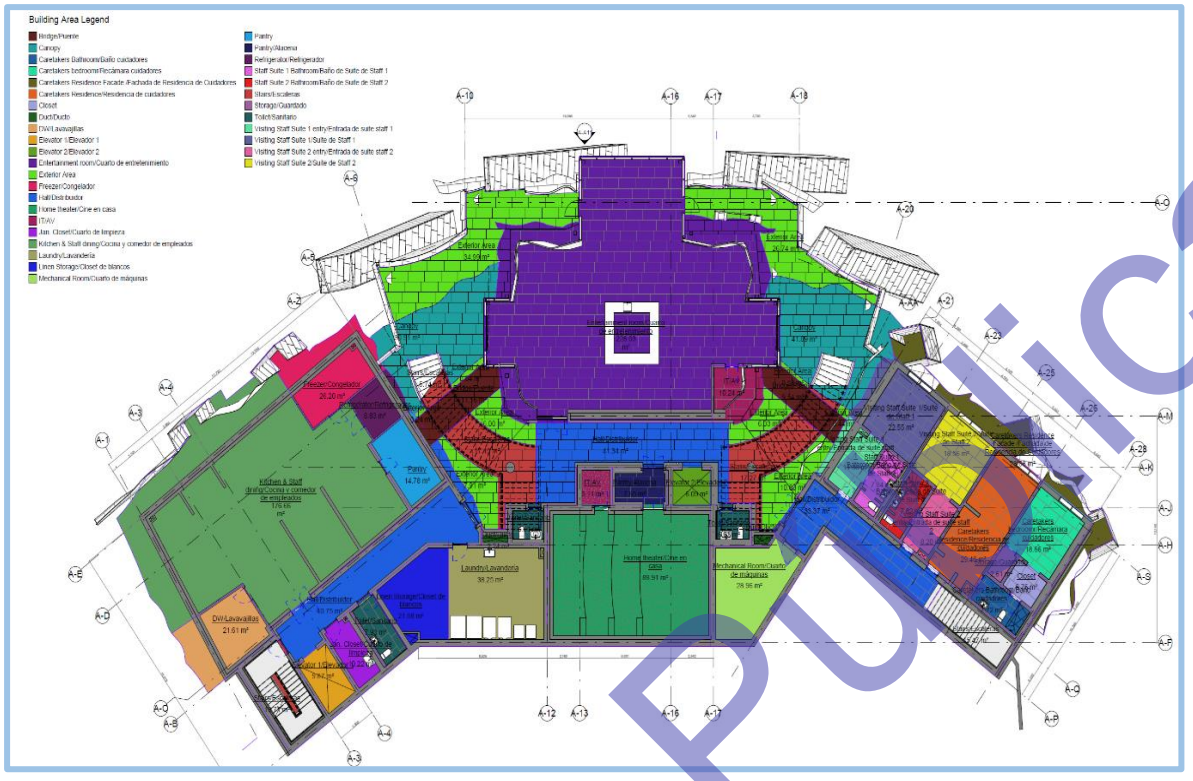


Figura II-5. Distribución de áreas dentro del segundo nivel del Área Formal.

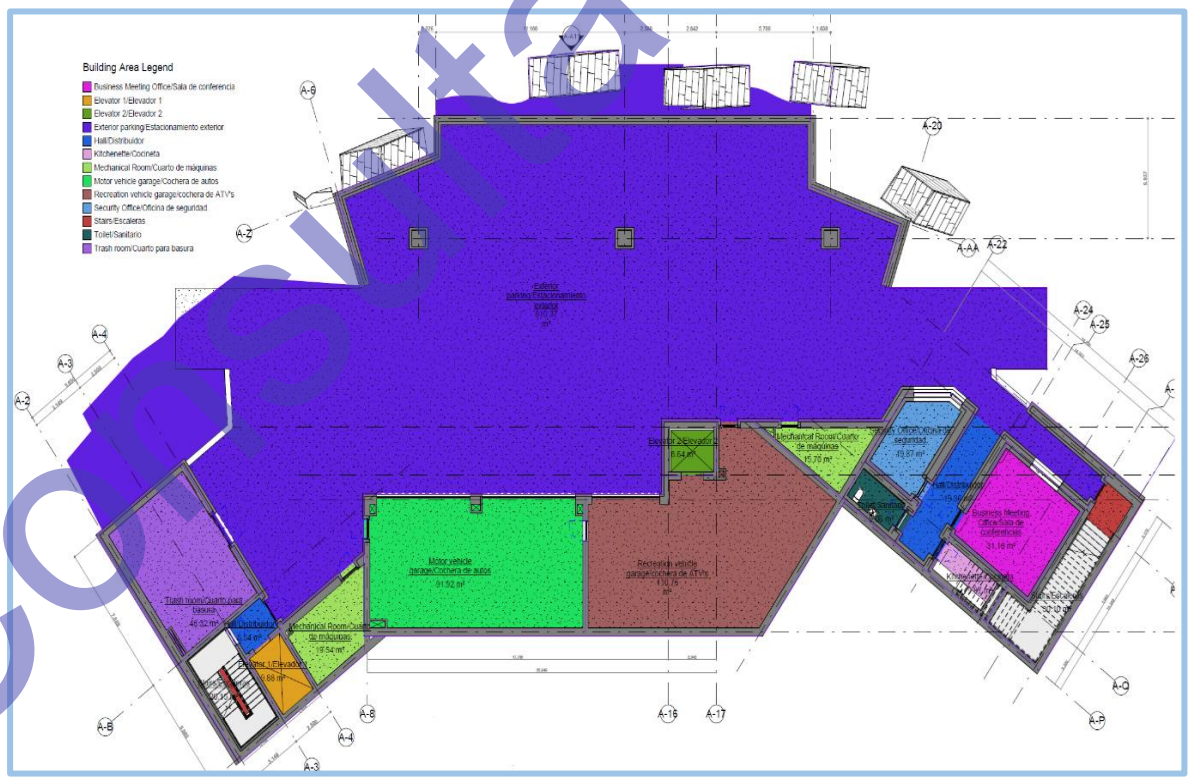


Figura II-6. Distribución de áreas dentro del primer nivel del Área Formal.

Consulta Pública

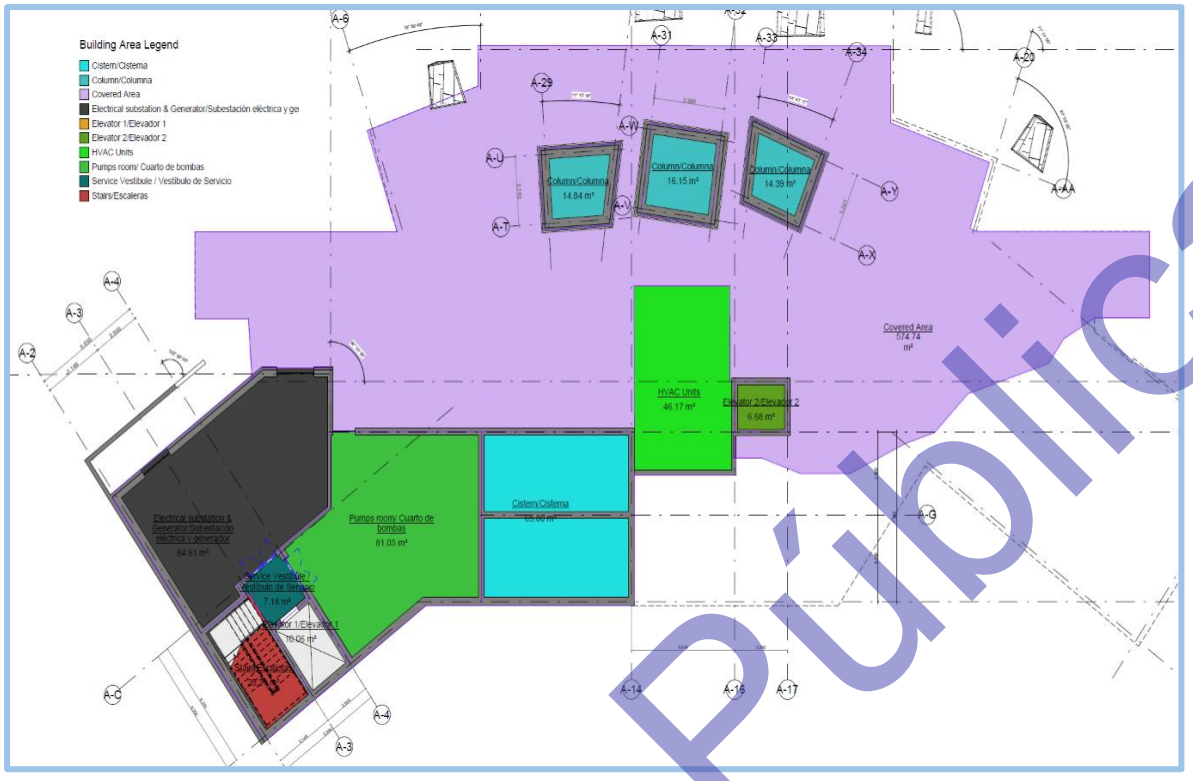


Figura II-7. Distribución de áreas dentro del planta baja del Área Formal.

4. **Área Familiar:** El proyecto considera para este concepto una superficie de 1,100.14 m^2 que representan el 3.04% de la superficie total del proyecto. Como el concepto anterior, debido a la topografía del lugar, el área familiar contará con diferentes amenidades que se distribuirán en dos niveles y un sótano; en el Primer nivel, se tendrán diferentes áreas como un club para los niños, albercas para niños, alberca para adultos, vestíbulos, sanitarios, bar de la alberca, bodegas y escaleras (Figura II-8). Para el segundo nivel, se contará con un cuarto familiar, comedor exterior, cocina exterior, bar, cocina, comedor con cuarto de alacena y sanitarios. Para la planta baja, se tendrá los cuartos de máquinas generales y alberca, escaleras y un sanitario (Figura II-9).

Consulta Pública

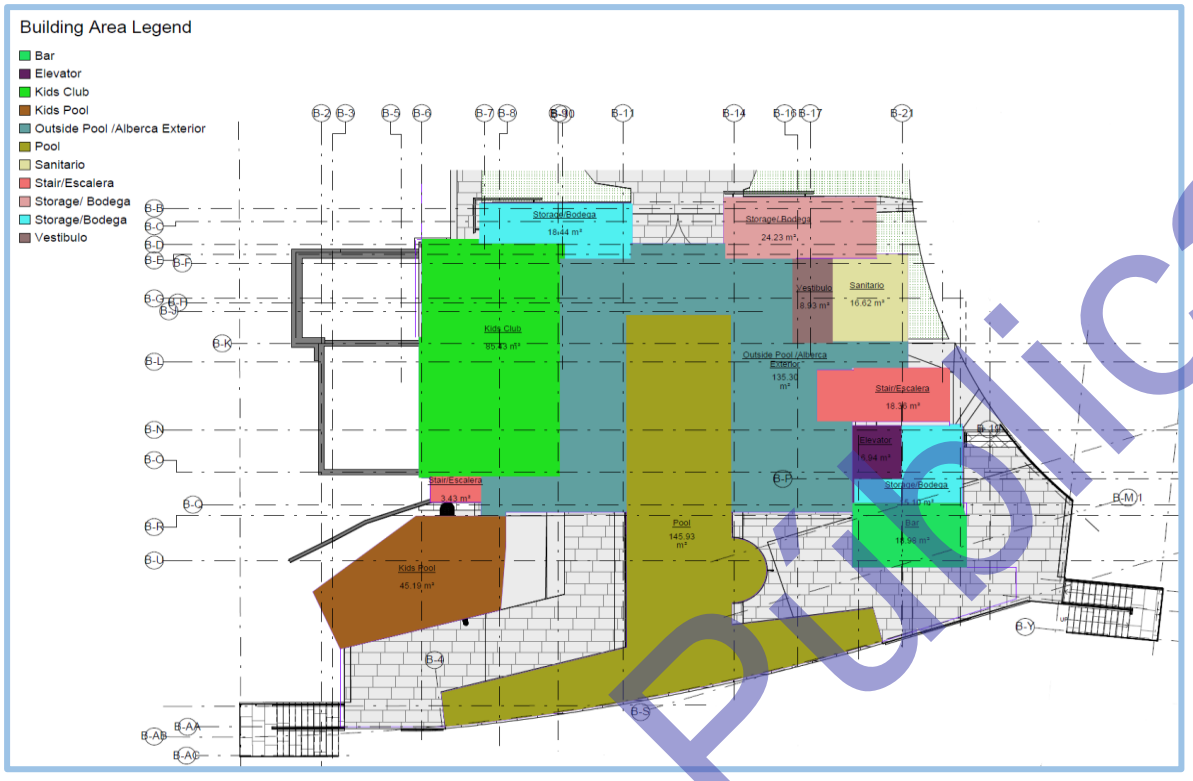


Figura II-8. Distribución de áreas dentro del primer nivel del Área Familiar.

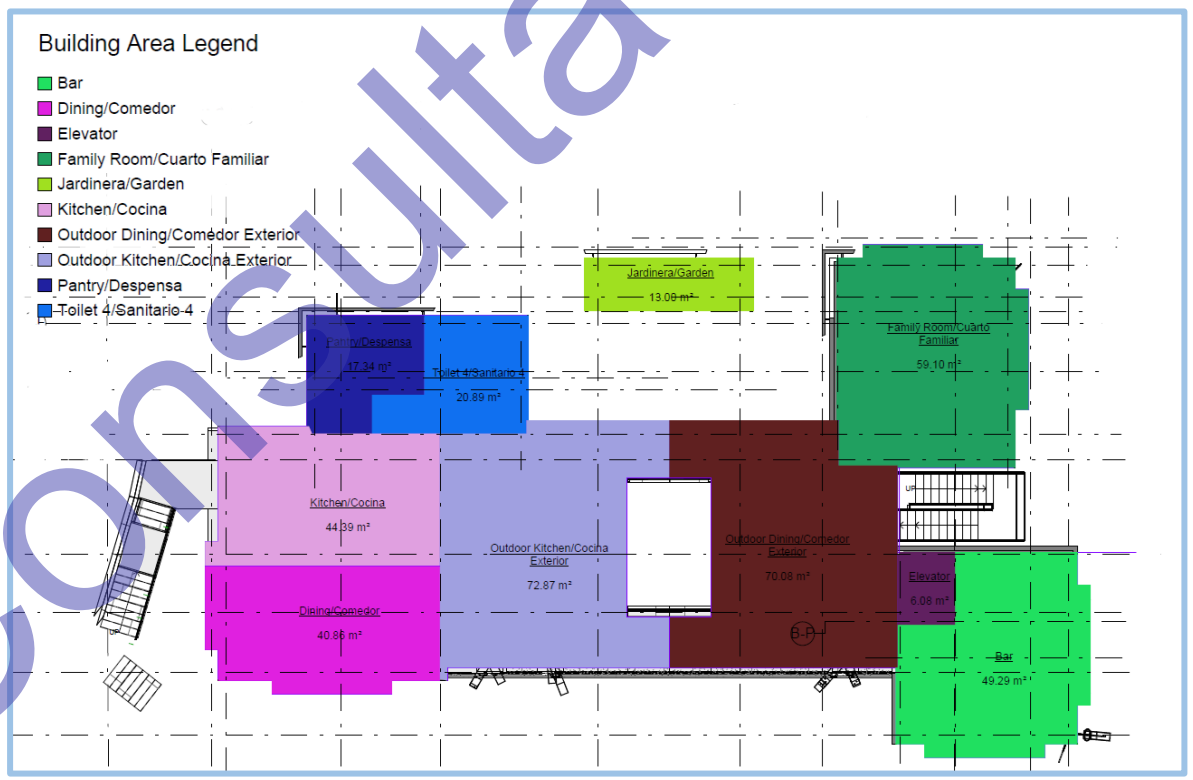


Figura II-9. Distribución de áreas dentro del segundo nivel del Área Familiar.

Consulta Pública

5. **Master Suite.** El proyecto considera este concepto con una superficie de 729.94 m^2 que representan el 2.02% de la superficie total del proyecto. Dentro de este master suite se contará con una Dormitorio principal con baño completo, sala, spa principal, bar, comedor con área de despensa, sanitarios, oficina, albercas, escaleras, jardín de entrada y una terraza de acceso (Figura II-10). En el sótano, se contará con cuarto de máquinas de las albercas y escaleras.

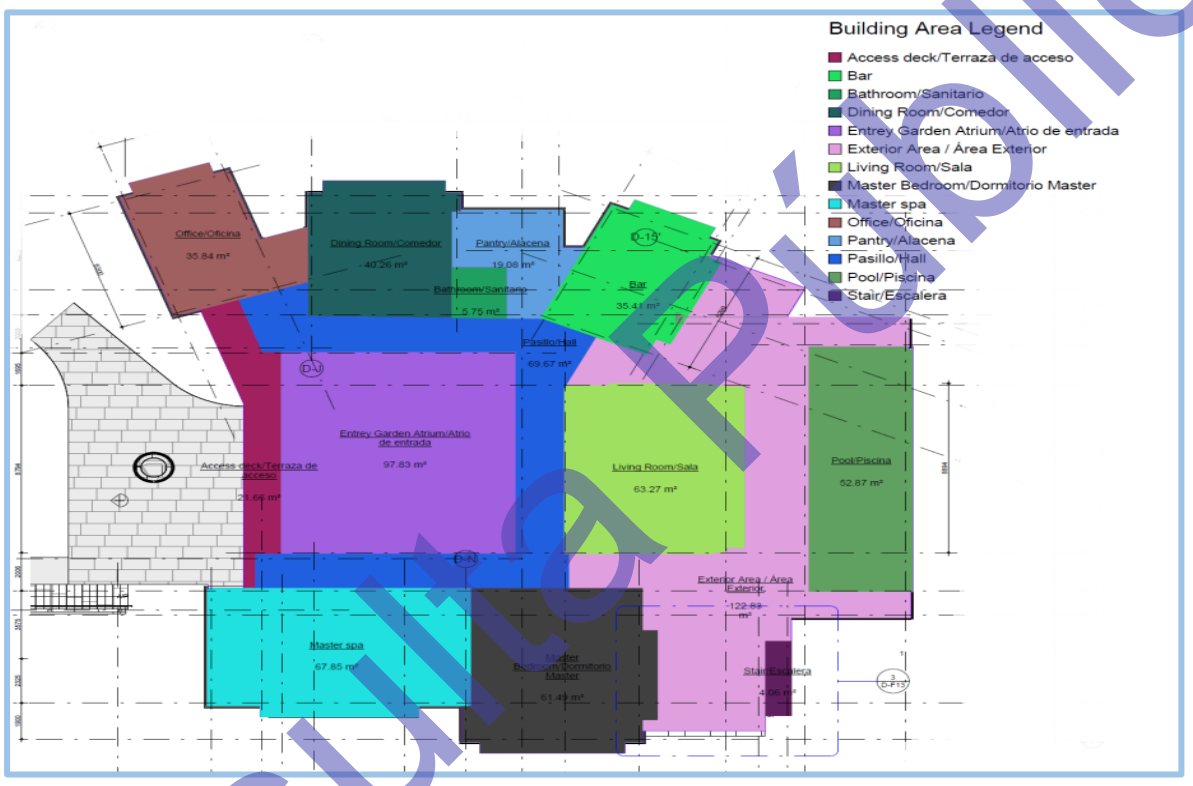


Figura II-10. Distribución de áreas dentro de la Master Suite.

6. **Spa y observatorio.** El proyecto considera el acondicionamiento de una spa y observatorio. Este concepto ocupara una superficie de 531.59 m^2 que representa el 1.47 % de la superficie total del proyecto. Dentro de ese concepto se tendrán dos niveles y un sótano; dentro del primer nivel, se contará con albercas, vestíbulos, locker de mujeres y hombres, sala de estar, sauna, cuarto de mansajes, sala de vapor, escaleras y pasillos (Figura II-11); mientras que en el Segundo nivel, se contará con un salón, el observatorio, cuarto de ejercicios, elevador, escaleras y pasillos (Figura II-12). En el sótano será para los cuartos de

Consulta Pública

máquinas de albercas, estación subeléctrica, entrada exterior del spa, elevador y escaleras.

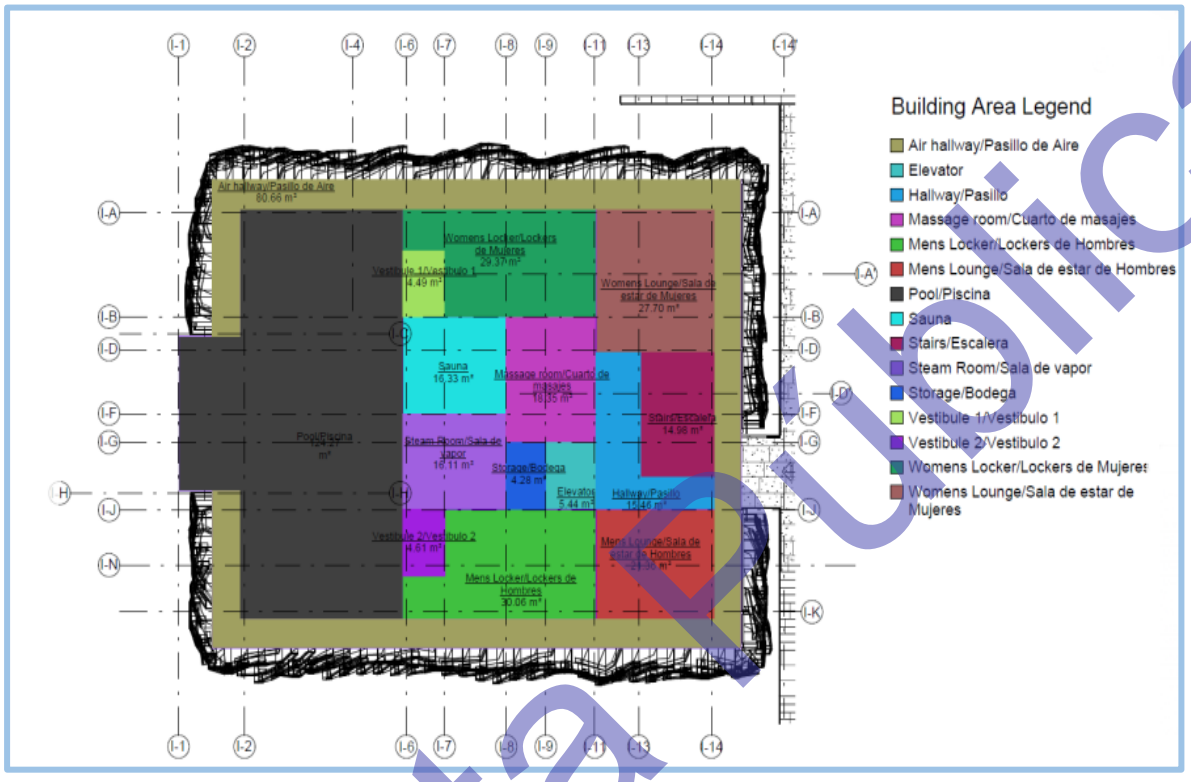


Figura II-11. Distribución de áreas del Primer nivel del Spa y Observatorio.

Consulta Pública

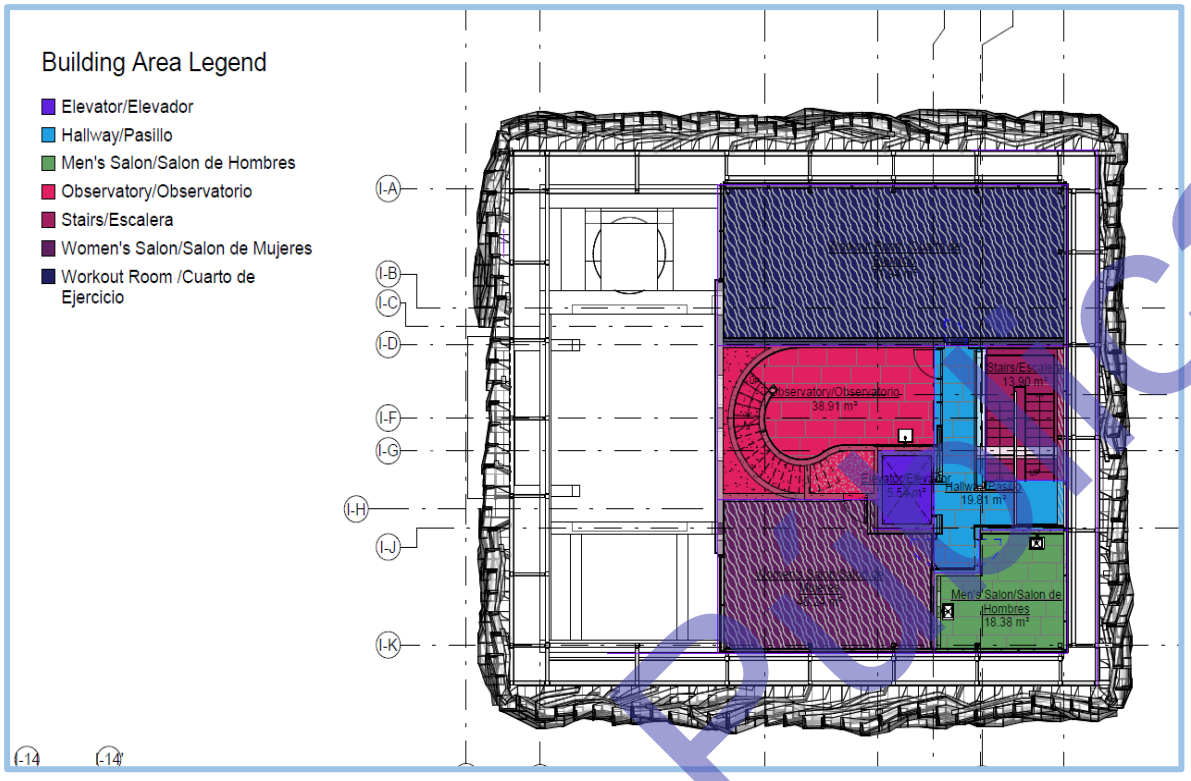


Figura II-12. Distribución de áreas del Segundo nivel del Spa y Observatorio.

7. **Suite 1.** Dentro de este concepto se considera la construcción de una suite, que contemplará la construcción de 2 niveles, con diferentes amenidades como: cuarto de estancia, recamará master con baño completo, segunda habitación con baño completo, pasillos y escaleras (Figura II-13); este concepto tendrá una superficie de 463.74 m^2 que representa el 1.28 % de la superficie total del proyecto.

Consulta Pública

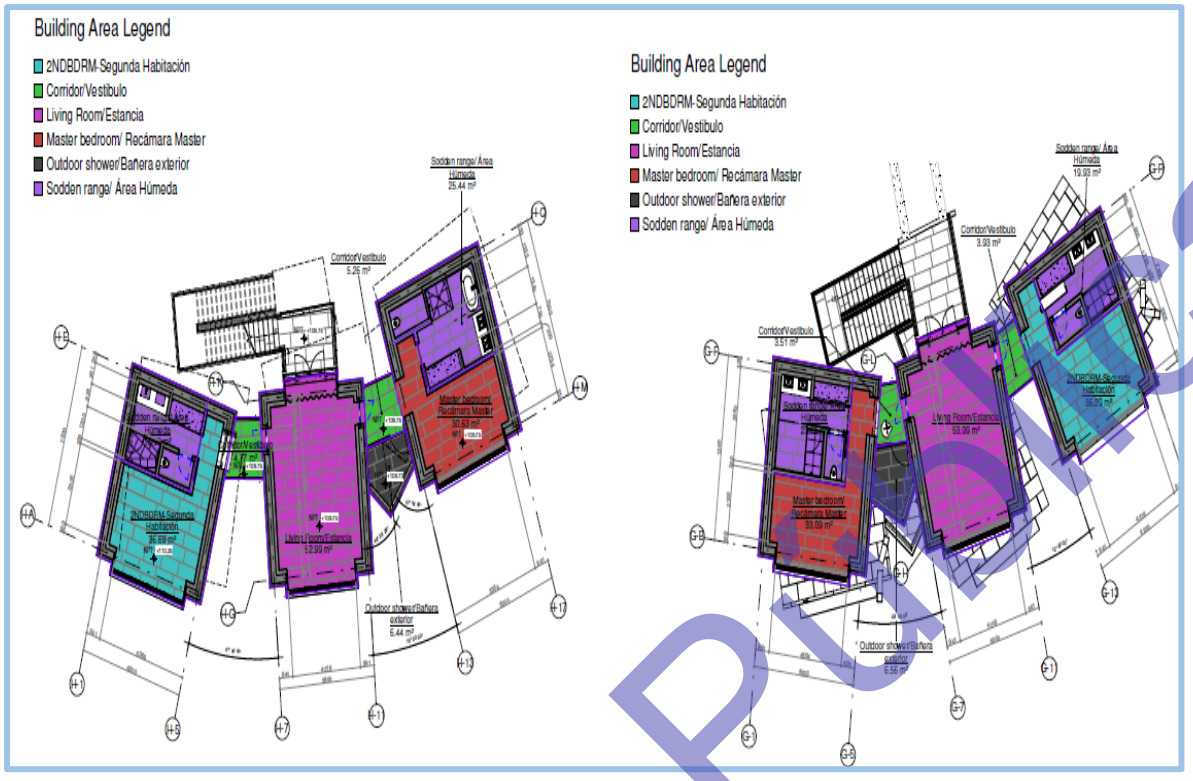


Figura II-13. Distribución de áreas del primer y segundo nivel de la Suite 1.

8. **Suite 2.** Este concepto tendrá una superficie de 442.26 m^2 que representa el 1.22% de la superficie total del proyecto Dentro de este concepto se considera la construcción de una suite, que contemplará la construcción de 2 niveles, con diferentes amenidades como: cuarto de estancia, recamará master con baño completo, segunda habitación con baño completo, pasillos y escaleras (Figura II-14).

Consulta Pública

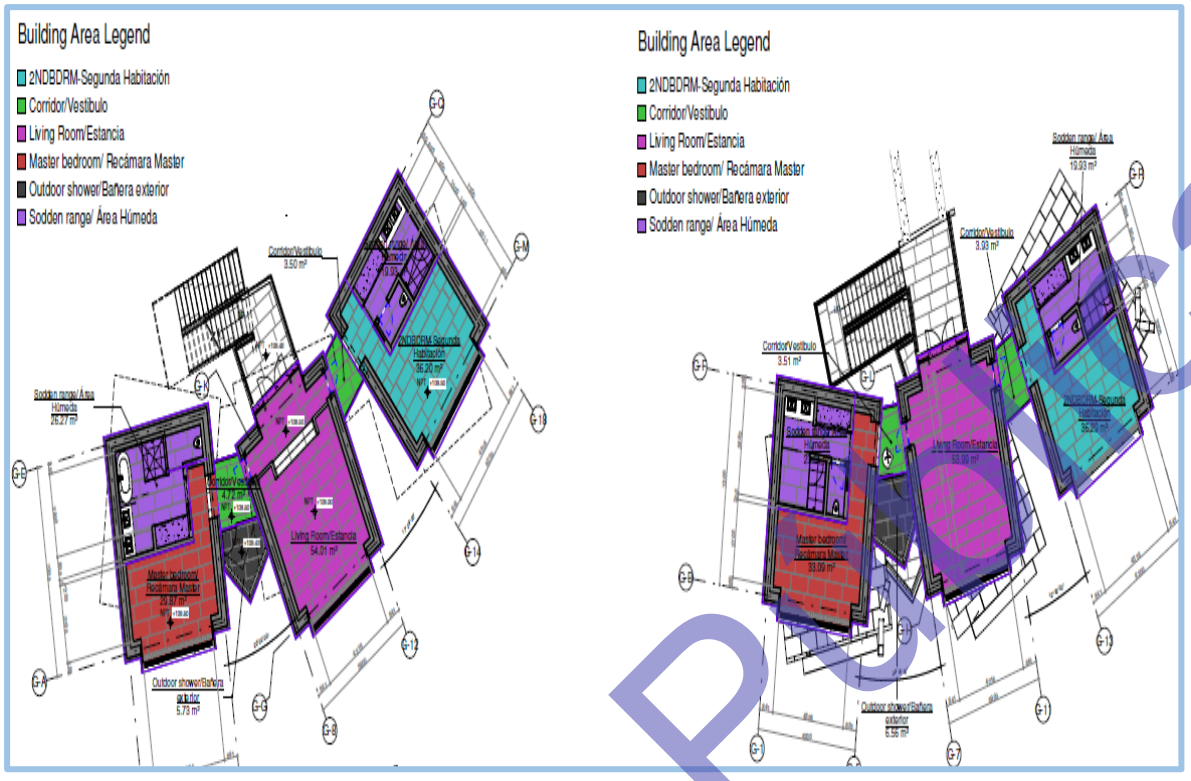


Figura II-14. Distribución de áreas del primer y segundo nivel de la Suite 2.

9. **Suite 3.** Dentro de este concepto se considera la construcción de una suite, que contemplará la construcción de 2 niveles, con diferentes amenidades como: un cuarto de estancia, recamará master con baño completo, segunda habitación, baño completo, escaleras y pasillos; este concepto tendrá una superficie de 441.93 m^2 que representa el 1.22 % de la superficie total del proyecto (Figura II-15).

Consulta Pública



Figura II-15. Distribución de áreas del primer y segundo nivel de la Suite 3.

10. **Suite 4.** Dentro de este concepto se considera la construcción de una suite, que contemplará la construcción de 2 niveles, con diferentes amenidades como: cuarto de estancia, recamará master, segunda habitación con baño completo, escaleras y pasillos (Figura II-16); este concepto tendrá una superficie de 433.26 m^2 que representa el 1.20 % de la superficie total del proyecto.

Consulta Pública

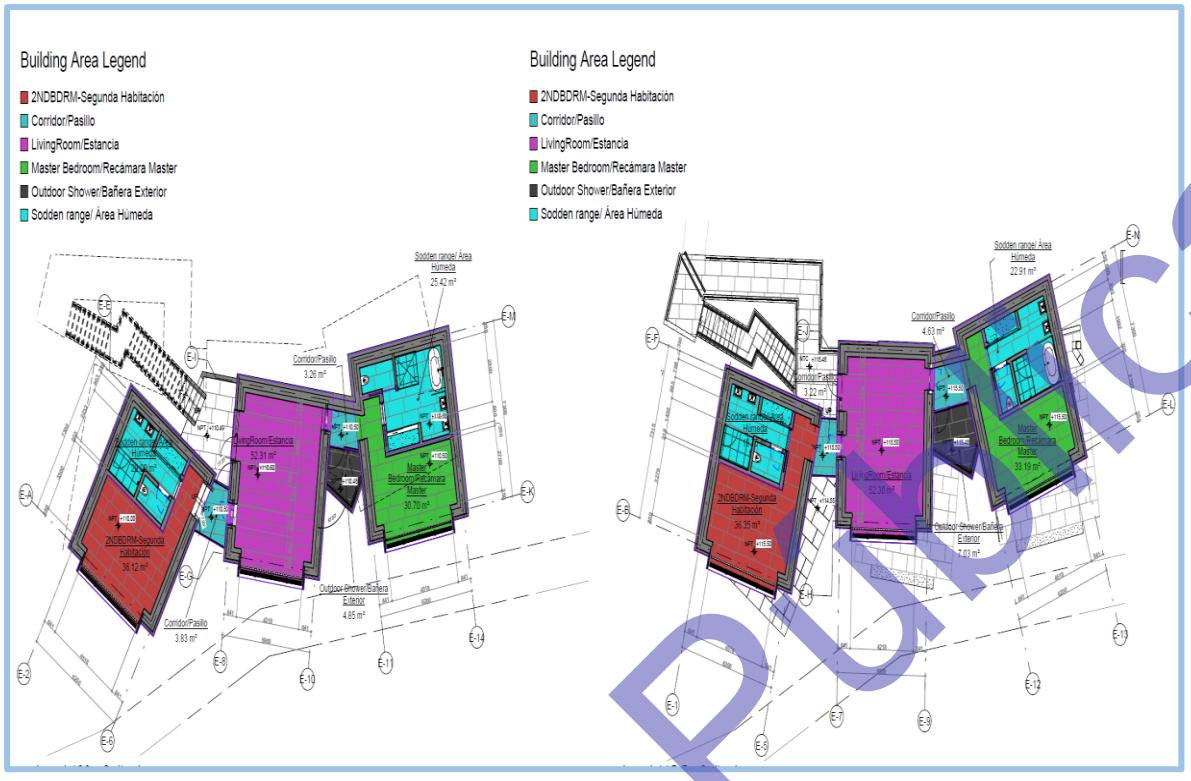


Figura II-16. Distribución de áreas del primer y segundo nivel de la Suite 4.

11. **Salón.** Dentro de este concepto será para los diversos eventos, se contempla un vestíbulo de acceso, área de cava de vinos, salón, área de cocina, área de Glassbox, sanitarios y cubos de escaleras (Figura II-17). Este concepto ocupara una superficie de 259.28 m^2 (0.026 ha) que representa el 0.72 % de la superficie total del proyecto.

Consulta Pública

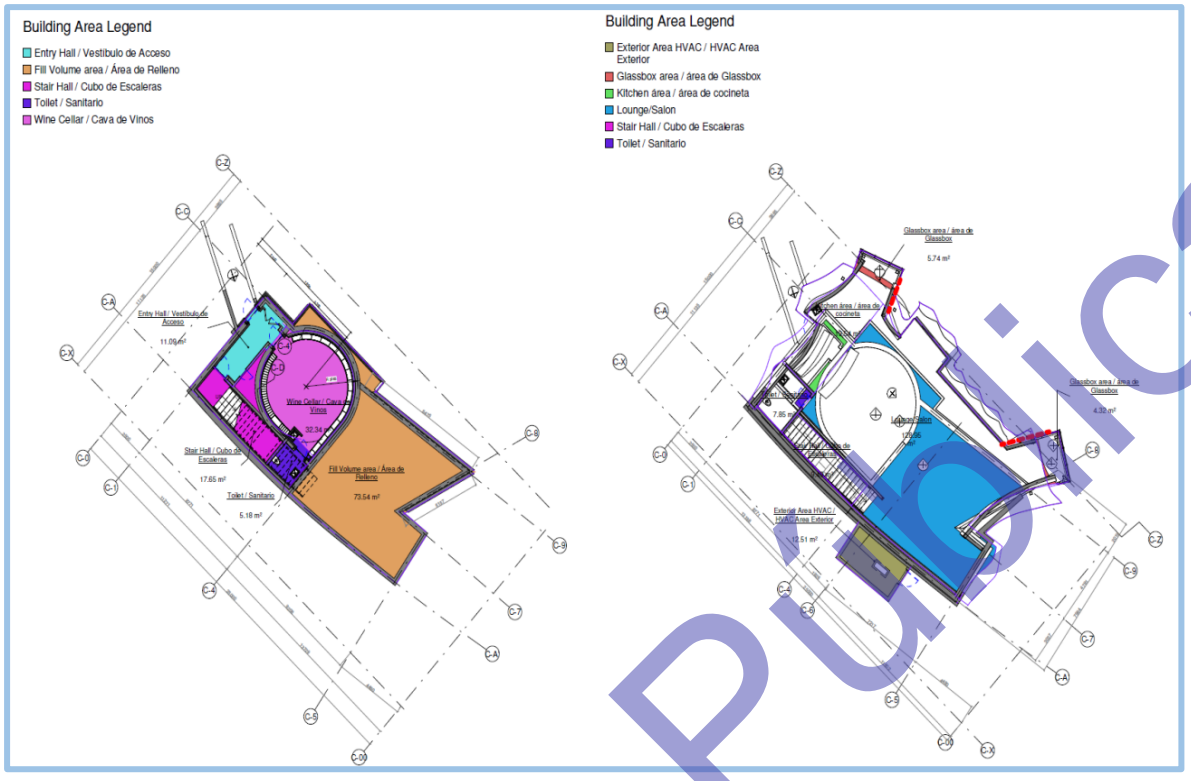


Figura II-17. Distribución de áreas en el Salón.

De forma subterránea, se realizará la construcción de una Cisterna y de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, las cuales contarán con las siguientes características:

Cisterna para agua potable. El proyecto considera la construcción de forma subterránea de un depósito principal que será utilizado para almacenar agua potable, la cisterna tendrá la siguiente dimensione, 10 metros de largo, 6.3 metros de ancho y una profundidad de 2 metros, de manera que el volumen que podrá almacenar será de 126.00 m^3, a continuación se presenta en la Tabla II-5 el cuadro de construcción en coordenadas UTM y en la Figura II-18 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla II-5. Cuadro de ubicación de la Cisterna para el desarrollo del proyecto.

Cuadro de construcción de la cisterna		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	611327.4462	2530250.9050
2	611335.2881	2530252.5052

Consulta Pública

Cuadro de construcción de la cisterna		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
3	611336.8617	2530244.7764
4	611329.0258	2530243.1645
Superficie: 63.16 m²		

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Se contará con una PTAR, **de aireación extendida difusores de tipo plato de burbuja fina de 9”**, tiene una capacidad de 12,500 litros (12.63 m^2), la cual es ideal para viviendas de giro residencial, que no disponen de conexión a la red urbana de alcantarillado, en la Tabla II-6 se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM para cada una de las PTAR que se pretende instalar, de igual manera, su ubicación se muestra en la Figura II-18. La planta en mención, estarán conformadas por un canal desarenador y cribador de sólidos, cámara de aireación burbuja fina, clarificador y por último una cisterna de agua tratada lista para riego.

Tabla II-6. Cuadro de construcción de las PTAR que se contempla construir en cada residencia.

Cuadro de construcción de la PTAR		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	611469.0925	2530227.4417
2	611471.9214	2530222.1504
3	611469.9372	2530221.0896
4	611467.3912	2530225.8517
5	611468.6699	2530226.5354
6	611468.3870	2530227.0645
Superficie: 12.63 m²		

Consulta Pública

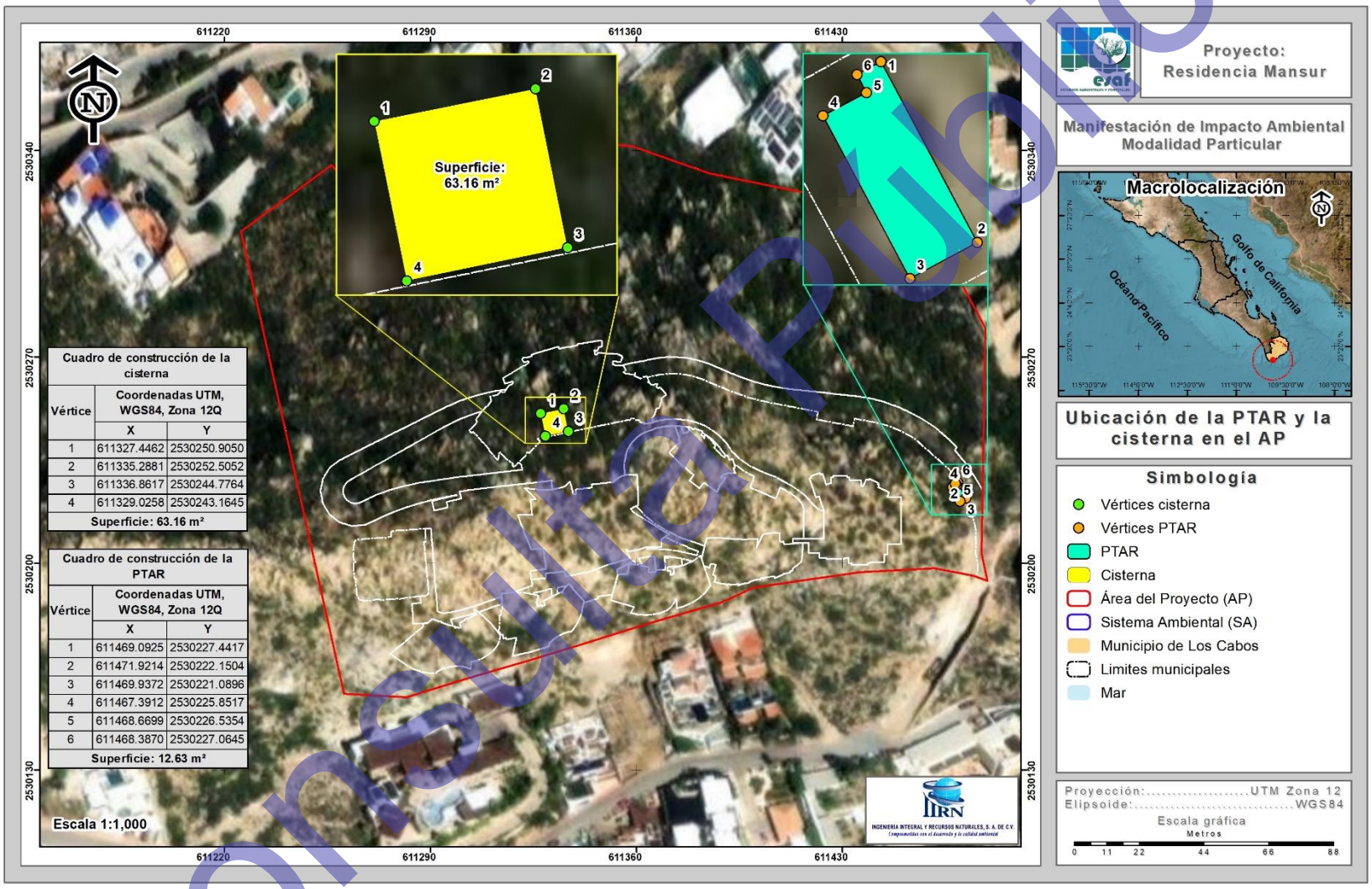


Figura II-18. Ubicación de la Cisterna y PTAR dentro del Proyecto “Residencia Mansur”.

Consulta Pública

Descripción del proceso

El sistema propuesto es uno que provoca una oxidación prácticamente completa de toda la materia orgánica y biológica contenida en las aguas servidas, proceso que se ha dado en llamar de “Quemado Húmedo”. Es por ello que, a diferencia de otros métodos existentes en el mercado, los lodos generados son reintroducidos de manera automática en los compartimentos de aireación, donde son enérgicamente oxidados por la gran cantidad de aire que se burbujea en la solución así como por la dispersión del aire en millones de microburbujas (sistema patentado de difusores) y se reprocesan y se reciclan hasta su desaparición casi total.

La planta de tratamiento de aguas residuales domésticas a instalar está basada en el principio de aireación extendida, recirculación de lodos activados con desinfección final. A continuación se describen las distintas etapas del tratamiento:

1. **Entrada a la Planta de tratamiento de agua residual**: Las aguas residuales llegan por medio de tubería y registros hasta el pre tratamiento, ahí habrá 1 criba metálica para retener sólidos no deseados, una vez el agua cruda haya pasado por este proceso cae por gravedad a la primera cámara de tratamiento de la planta.

2. **Aireación extendida:** Al entrar a la planta de tratamiento propiamente dicha, las aguas una vez han pasado por el cribado de sólidos caen por gravedad a la cámara de aireación, en ella se encuentra una agitación y una enérgica corriente de aire que evita la presencia de zonas quietas. La interacción entre las microburbujas de aire y la materia disuelta y suspendida en las aguas va dando lugar a la generación y desarrollo de colonias bacterianas que se alimentan del material biológico y orgánico que va entrando al proceso (excrementos y materias que llegan como influente y que contienen bacterias en estado latente, llamadas esporas). Estos lodos activados son los responsables de la reducción más enérgica en el contenido biológico del influente, hasta llevarlo a los valores señalados por las Normas Ecológicas vigentes.

Consulta Pública

El cálculo hidráulico para dimensionar la planta se hace de forma tal que las aguas transcurran un término mínimo de 24 horas en cámaras de aireación. Este tiempo de residencia está basado en el contenido de DBO5 del influente según nuestra experiencia previa con aguas residuales domésticas.

3. **Clarificación y sedimentación:** A continuación, el licor mixto de las cámaras de aireación pasa a cámaras de clarificación, en las cuales no se verifica ningún tipo de agitación. Allí hay un desdoblamiento entre los lodos activados por una parte, que precipitan al fondo de dichas cámaras por acción gravitatoria, y las aguas, ya a estas alturas con mínimo contenido de biología remanente, pues un 93 a 96% fue eliminado en los procesos previos descriptos en los párrafos anteriores.

4. **Desinfección:** El sobrenadante sale de las cámaras de clarificación y pasa por un clorador de tabletas de hipoclorito de calcio, en el que tiene lugar la desinfección final y el abatimiento prácticamente total de la demanda biológica de oxígeno a niveles comprendidos dentro de la Normatividad Ecológica vigente más estricta.

5. **Recirculación de los lodos:** Los lodos activados, precipitados al fondo de las cámaras de clarificación, son succionados por elevadores de lodos que vuelven a introducir la suspensión concentrada nuevamente en cámaras de aireación, lugar donde la fuerte aireación vuelve a reproducir y a reciclar el mismo proceso que se describió previamente. Adicionalmente, se prevén mamparas y vertederos para favorecer la eliminación prácticamente total de sólidos suspendidos en el efluente.

   Gracias a esta enérgica recirculación de los lodos activados dentro del proceso, en estas plantas la extracción de lodos prácticamente queda eliminada. Los mismos son oxidados hasta su descomposición total.

6. **Tratamiento de lodos:** Una vez la planta supere la concentración de lodos superior al 40% la planta los separará dejando que los lodos se sedimenten para ser extraídos en camión pipa, una vez que los lodos hayan sido extraídos y los

Consulta Pública

niveles de lodo en el reactor estén al 20-30%, la planta seguirá funcionando normalmente.

En la Figura II-19 se muestra a continuación, el esquema de la planta de tratamiento propuesta.

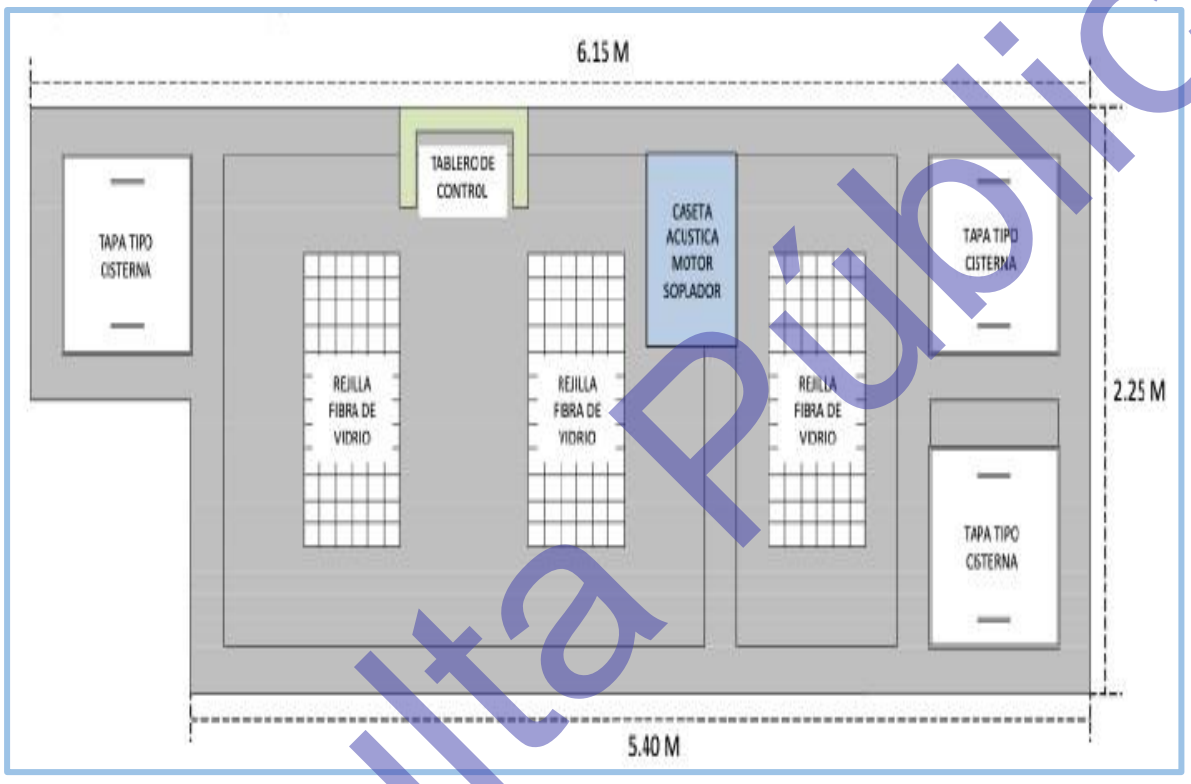


Figura II-19. Esquema de la Planta de tratamiento de aguas residuales.

La PTAR cuenta con el siguiente equipo: un Motor Soplador marca FPZ con motor de 1.5 HP 2 fases a 220 V 3 hilos con accesorios, una caseta de equipos anti sonora fabricada en fibra de vidrio, tableros de control eléctricos, sistema controlador y de suministro de cloro Modelo 110 en fibra de vidrio para colocación de tabletas de tricloro de 3", lote de tuberías, válvulas y conexiones, sistema completo de difusores de aire, manual de operación y capacitación a personal operativo.

Se contempla realizar el tratamiento del 100% de las aguas residuales generadas por la operación del proyecto, una vez tratada el agua podrá ser reutilizada para el riego de áreas verdes.

Consulta Pública

En la tabla II-7, se presentan las características cuantitativas de las obras del proyecto.

Consulta Pública

Tabla II-7. Características cuantitativas de las obras del proyecto.

No.	Concepto	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Superficie de desplante (m^2) (construcción en planta baja)	Niveles de construcción	Superficie total de construcción en los diferentes niveles (m^2)	Superficie libre de sellamiento (m^2)	Número de viviendas
1	Áreas de uso común	26,926.15	2.693	0	0	0	26,926.15	
2	Vialidades y áreas exteriores	3,356.48	0.336	0	0	0		
3	Área formal	1,482.24	0.148	1,482.24	3	4,446.72		1
4	Área familiar	1,100.14	0.110	1,100.14	2	2,200.29		1
5	Master suite	729.94	0.073	729.94	1	729.94		1
6	Spa y observatorio	531.59	0.053	531.59	2	1,063.19		1
7	Suite 1	463.74	0.046	463.74	2	927.48		1
8	Suite 3	442.26	0.044	442.26	2	884.52		1
9	Suite 2	441.93	0.044	441.93	2	883.87		1
10	Suite 4	433.26	0.043	433.26	2	866.53		1
11	Salón	259.28	0.026	259.28	1	259.28		1
Total		**36,167.03**	**3.617**	**5,884.40**		**12,261.81**	**26,926.15**	**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 36,167.03 m^2 (3.617 ha), en la cual conforme a la información recabada durante los recorridos realizados, se identificaron un tipo de suelo y/o vegetación correspondiente a: Matorral sarcocaule, el cual se encuentra en el 100% de la superficie total del área del proyecto; para la cual será necesario realizar remoción de vegetación forestal y por ende será necesario obtener las autorizaciones correspondientes para ejecutar de manera correcta las actividades que contempla el proyecto “Mansión Mansur”.

En la siguiente tabla se presenta los Uso de suelo y/o vegetación en donde se desarrolla el proyecto.

Tabla II-8. Uso de suelo y/o vegetación identificado dentro de la superficie del proyecto.

No.	Uso de suelo	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Forestal	Matorral sarcocaule	36,167.03	3.617	100.00
Total			**36,167.03**	**3.617**	**100.00**

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

A continuación, se describen cada una de las etapas de ejecución del proyecto.

II.2.3.1. Etapa de preparación del sitio

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

Actividades preliminares

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 se contemplan en el proyecto.

Consulta Pública

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 y el ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.

Actividades a realizar como medidas de mitigación

Rescate y reubicación de flora silvestre

1. Identificación y señalización de las especies a rescatar. A continuación, se procederá a identificar y señalar los individuos de las especies de flora que serán rescatados y reubicados. El responsable técnico y/o el supervisor de campo realizarán recorridos por la zona donde se llevará a cabo la remoción vegetal y, mediante la utilización de cintas de plástico de colores fluorescentes se procederá a señalar los individuos que serán rescatados.

2. Selección y ubicación del sitio de reubicación de flora y liberación fauna silvestre. Conforme a la dosificación de áreas del proyecto, en superficies dentro del mismo predio donde se pretende desarrollar el proyecto, específicamente en superficies al interior de cada lote.

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.

Consulta Pública

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 ira 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

Consulta Pública

en cuenta que se tiene que tener un porcentaje de sobrevivencia del 85% del total de especies reubicadas.

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

1. Ahuyentamiento de fauna silvestre. Se realizarán recorridos en la superficie que se vaya a desmontar y con el simple hecho de hacer estos recorridos la fauna presente en estas áreas se alejará de las mismas, por la presencia humana.

2. Captura y manejo de fauna. Otra técnica a utilizar para el rescate de fauna silvestre es la colocación de trampas Sherman y Tomahawk, principalmente para el rescate de mamíferos medianos y pequeños, estas trampas se colocarán por las tardes en la superficie que será sujeta a desmonte y se revisarán en las mañanas para observar si se capturó algún ejemplar de fauna silvestre.

3. Translocación de fauna silvestre. En caso de que sea capturada alguna especie de fauna silvestre en las trampas Sherman o Tomahawk, se procederá a realizar la liberación de especies en el área de reubicación de flora silvestre y/o en áreas de mayor conservación.

Actividades de remoción vegetal

1. Desmonte. Una vez delimitadas las áreas de trabajo, se realizará el desmonte del terreno, mediante el cual se retirarán las hierbas, arbustos, árboles o cualquier vegetación presente en la superficie a desmontar.

2. Despalme. Consiste en el retiro de material orgánico, es decir, el retiro de la capa superficial del terreno (suelo vegetal) que sea necesaria para su posterior retiro o manejo; para proceder a la construcción de cada uno de los conceptos que contempla el proyecto.

Consulta Pública

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 municipal.

II.2.3.2. Etapa de construcción

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

1. Urbanización

Construcción de la vialidad. Posterior al despalme se realizarán los cortes que sean necesarios y la conformación de terraplenes para la construcción de la vialidad contemplada que permitirá el acceso a cada una de las residencias.

Introducción de servicios básicos. A la par de la construcción de la vialidad se introducirán los servicios básicos (energía eléctrica, agua potable, así como telefonía e internet); todos estos serán subterráneos e irán colocados a un costado de los caminos, en cuanto al drenaje se contará con una PTAR, ubicada en la parte este del del predio.

2. Cimentación

Las estructuras de construcción y el trabajo en el sitio están destinados a minimizar la excavación y demolición del sitio para preservar el carácter natural de la ladera rocosa. Para lograr esa meta se contemplan, estructuras, plataformas y pasarelas, que son generalmente elevadas y apoyadas en columnas de concreto aparente y paredes estructurales apuntaladas a los cimientos de roca.

La estructura de los edificios consiste en concreto estructural, relleno de mampostería y estructuras de marco de acero que se extienden para capturar una articulación única de cubiertas de vela.

Consulta Pública

Las cimentaciones serán del tipo convencional ya sea mediante losas o zapatas. Para la realización de estas actividades se utilizarán los procedimientos típicos, con cemento, arena, grava y varillas.

3. Muros

Los acabados en muros consistirán acabados a base de láminas de piedra, muros de concretos, paneles de metal moldeado y paredes de vidrio. Habrá grandes puertas corredizas de vidrio operables en todos los espacios para maximizar el acondicionamiento pasivo, confort interior, y mantener una fuerte relación entre los espacios interiores y exteriores.

4. Techos

Las cubiertas exteriores consistirán en techos de metal pintado sostenidos por estructuras secundarias y terciarias de acero.

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

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 varios espacios situados a diferentes alturas serán a base de concreto principalmente con acero.

Consulta Pública

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 CFE se hará la instalación en cada residencia, para abastecer de este servicio.

Instalación hidráulica. Las instalaciones hidráulicas estarán conformadas por un sistema centralizado de almacenamiento y distribución de agua potable para cada residencia, es decir, existirá una cisterna principal 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, las aguas canalizadas serán vertidas en un contra de aireación burbuja final, que posteriormente pasara al clarificador cónico, y por último pasa a la cisterna de agua tratada para riego, todo esto en losa de piso de concreto, con aplicación de impermeabilizante cementosos elástico en casa interiores de muros y en losa de cimentación.

II.2.3.3. Etapa de operación y mantenimiento

Durante esta etapa se contempla la operación del Conjunto residencial, en cuanto a las actividades de mantenimiento comprenden la impermeabilización y pintura de instalaciones, mantenimiento a las redes de agua y cisterna, mantenimiento de la PTAR para el sistema de tratamiento de las aguas residuales emanadas de las diferentes actividades del mismo y acondicionamiento de los accesos, áreas verdes y comunes del proyecto, acopio y recolección de basura en cada una de las residencias, entre otros.

Consulta Pública

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

Debido a la cercanía de la población de Cabo San Lucas (0.70 km aproximadamente) con el proyecto, no será necesaria la construcción de algún tipo de campamento durante ninguna de las etapas del proyecto y por lo tanto, las únicas obras asociadas que se pueden considerar, son las siguientes:

1. Bodegas. Construcción de pequeñas bodegas de madera de manera temporal para el resguardo de materiales y herramienta que sean requeridos para la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, dichas bodegas ocuparán una superficie aproximada de 12.00 m^2 y contarán con dimensiones de 3 m de ancho por 4 m de largo.
2. Baños. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se contratará una empresa especializada para la colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores, los cuales ocuparán una superficie de aproximadamente 2 m^2.
3. Comedor. Se instalará un comedor provisional para proveer de alimentos al personal que se encuentre laborando en la obra, esto con la finalidad de ofrecer mejores comodidades a los empleados, al mismo tiempo que se tiene un control de los residuos que pudieran resultar del consumo de alimentos. Se establecerá en una superficie aproximada de 10.00 m^2.
4. Almacén de combustibles y residuos sólidos. Se habilitará un área de manera temporal para el almacén de los combustibles (gasolina y diésel) necesarios para la operación de los vehículos y maquinaria a utilizar durante la construcción del proyecto, así mismo, se destinará un área para el establecimiento de contenedores para el resguardo de los desechos sólidos emanados de las diferentes actividades que se ejecutarán dentro del proyecto.

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

Consulta Pública

II.2.5. Programa general de trabajo

El programa general de trabajo se desarrolló conforme a las obras y actividades que contempla el proyecto, por lo tanto, la ejecución de las actividades del proyecto se plantea en tres etapas, las cuales consisten en 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 5 años, mientras que para la etapa de operación y mantenimiento se contempla una periodo de 45 años; para así tener un tiempo total de 50 años, contados a partir de la obtención de las autorizaciones correspondientes; conforme al calendario que se presenta en la Tabla II-9.

Consulta Pública

Tabla II-9. Calendarización de actividades para la construcción y operación del proyecto en su totalidad.

| Etapas | Actividad | | Años | | |

| Etapas | Años | | |

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

De acuerdo con la cartografía del INEGI al interior de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto se presentan dos usos de suelo, correspondientes a Forestal con los usos de suelo y/o vegetación de tipo Matorral sarcocaule, conforme a esto, se obtendrán las autorizaciones correspondientes para ejecutar las actividades del proyecto de acuerdo con la legislación aplicable.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040, la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, se encuentra catalogada como: MC (Montañas y Cerros) Y RT1 (Residencial Turístico), sin embargo, derivado de las características del uso de Montañas y Cerros, el promovente solicito un Certificado de Autorización de Cambio de Uso de Suelo de MC (Montañas y Cerros) a RT1 (Residencial Turístico), el cual fue **aprobado** durante la Sesión pública extraordinaria de cabildo correspondiente al Acta número 64, celebrada el 13 de septiembre de 2018, emitida por el H. XII Ayuntamiento del Municipio de Los Cabos (Anexo 5).

Cabe mencionar que, no se identificó la presencia de escurrimientos al interior del predio, sin embargo, debido a la topografía del conjunto de predio donde se ubica el proyecto, durante la ejecución de las diferentes etapas se tendrá en consideración las medidas necesarias para no afectar, así como de proteger ante cualquier incidente de derrumbe.

II.2.7. Urbanización del área

Vías de comunicación: El sitio del proyecto se encuentra comunicado hacia el norte de la población de Cabo San Lucas, como ya se mencionó en el párrafo anterior y la mejor forma de llegar al predio es la siguiente: partiendo del centro de Cabo San Lucas, se toma la Calle Emiliano Zapata con rumbo a oeste, una vez recorrido 111 m, se gira a la izquierda en la Calle Miguel Hidalgo con rumbo al sur una vez recorrido 55 m para salir del centro de la población, se gira a la derecha con

Consulta Pública

dirección a Cam. del Conejo se recorren 670 hasta llegar a Cam. del Mar, donde posteriormente, se recorren 750 m, para doblar a la izquierda con dirección a Cam de Los Gatos después de 82 m al lado izquierdo se encuentra el predio

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

- **Agua potable**. Durante la etapa de operación y mantenimiento, se contempla que el servicio sea abastecido a través de una Planta Desaladora ubicada en la Colonia “el Pedregal”, por lo cual se cuenta con una Carta de Factibilidad donde se indica que se podrá abastecer agua a Residencias Mansur. A continuación, se presenta una proyección del consumo de agua potable para las áreas del proyecto que lo requerirán.

  Residencias. Se tendrá un total de 5 residencias, las cuales se construirán a diferentes niveles y contarán con 2 recámaras y 2 habitantes por recámara, teniendo 20 habitantes/residencia, además contemplando a visitantes y empleados, nos da un total de 50 personas en todo el desarrollo de proyecto.

  De acuerdo con el consumo de dotaciones y gastos estimado por el OOMSAPAS y el tipo de giro del proyecto, el cual se considera residencial; para cada uno de ellos se estima que se estará requiriendo una dotación de agua diaria de 250 litros; por lo que en total se calcula que para las residencias se tendrá una demanda de agua potable de **12,500.00 litros de agua por día (l/día)**, lo que equivale a 375,000.00 l/mes (Tabla II-10), el recurso será almacenado en una cisterna principal con una dimensión de 126.00 m^3, que se encontrarán de manera subterránea al interior predio.

Tabla II-10. Estimación del recurso agua en el proyecto.

Concepto	Parámetros	Cantidad	Unidad
Residencias	Dotación de agua	250	l/día
	No. de residencias	5	Residencias
	No. de habitantes/residencia	20	Habitantes
	Total	**5,000**	**l/día**
Otros	No. de empleados	10	

Consulta Pública

Concepto	Parámetros	Cantidad	Unidad
	No. de visitantes	20	
	Total	**7,500**	**l/día**
Volumen de agua total		**12,500.00**	**l/día**
		375,000.00	**l/mes**

Albercas: Referente al volumen de agua que se requiere para el funcionamiento de las albercas consideradas dentro el Conjunto Residencial, se estimó el volumen basado en el 1.40 m de profundidad, resultando un total de **382.81 m^3 de agua**; por otra parte, el proyecto pretende mensualmente cambiar el 5% del agua con el objetivo de dar su respectivo mantenimiento en cada una de las albercas lo que resulta en un total de **19.14 m^3**, tal como se muestra en la Tabla II-11.

Tabla II-11. Dimensión de las albercas que se pretenden instalar en el proyecto.

Alberca	uso/concepto	superficie (m^2)	volumen de llenado (m^3)	volumen de cambio mensuales 5% (m^3)
1	Área familiar	45.19	63.27	3.16
2		145.93	204.30	10.22
3	Master suite	52.87	74.02	3.70
4	Spa y observatorio	27.15	38.01	1.90
5		3.21	3.21	0.16
Total		**274.35**	**382.81**	**19.14**

Se estima que con la construcción de las 5 albercas contempladas en el proyecto, se necesitará una demanda total en volumen de **382.81 m³ de agua anuales**, lo anterior considerando que el agua de una piscina puede cambiarse con una periodicidad máxima de un año realizando las labores de mantenimiento adecuadas, también se estima una demanda mensual del 5% del volumen total de cada piscina, el cual será de 19.14 m³ de agua mensuales, lo que equivale a **229.68 m^3 anuales**.

En conclusión, se tiene que **operando al 100% de su capacidad, el proyecto denominado "Residencias Mansur" tendrá una demanda total de agua** potable de 375 m^3 (para las Residencias) y 19.14 m^3 (requerimiento de agua para las albercas), dando un total de **394.14 m^3 al mes.**

Consulta Pública

Para el abastecimiento de este servicio, se cuenta con una Carta de Factibilidad de la Planta Desaladora del Fraccionamiento “El Pedregal”, en el cual manifiesta la factibilidad de proveer de manera indefinida un volumen de al menos 394.14 m^3/mes.

Por otro lado, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el agua será abastecida por medio de distribuidores debidamente autorizados a través de pipas, dicho recurso será almacenado en contenedores con una capacidad de 10,000.00 lt, mientras que el agua para el personal de obra será almacenada en garrafones de 20 lt.

- **Energía eléctrica**. Esta será proveída a través de la CFE que le 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 presentan en la Tabla II-12 las especificaciones de diferentes elementos que se usarán principalmente dentro de cada uno de los conceptos, con dichas especificaciones se realizó una estimación del consumo de energía eléctrica que se tendrá, 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-12. Energía eléctrica en kWh que requerirá el concepto Lotes residenciales.

No.	Concepto	Consumo diario (kw/h)
1	Área formal	583.80
2	Área familiar	608.88
3	Master suite	583.80
4	suite 1	365.40
5	suite 2	365.40
6	suite 3	365.40
7	suite 4	365.40
8	Spa y observatorio	285.48
9	Salón	583.80
10	Bomba de agua 1/2 HP	3.00

Consulta Pública

No.	Concepto	Consumo diario (kw/h)
11	Planta de tratamiento	22.08
11	**Total**	**4,132.44**

- **Drenaje**. Para el caso del sistema de drenaje se contará con PTAR que utilicen un sistema de oxidación total al interior de cada residencia, esta se encargará de tratar el agua residual generada por las diferentes áreas de la residencia.

  El volumen de aguas residuales a tratar será el 100% de la demande agua potable en cada residencia, por lo que, en total **se estará tratando un volumen de 394.14 m³ al mes**. El efluente resultante del proceso será utilizado principalmente para riego de áreas verdes, no obstante, también pueden llegar a utilizarse para lavado de carrocerías, patios y en WC.

- **Recolección de basura**. 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 45 años. Sin embargo, con el mantenimiento adecuado las instalaciones pueden prolongar su vida útil por muchos años más.

Consulta Pública

II.2.9. Requerimientos de Personal e Insumos

II.2.9.1. Personal

La fase constructiva del proyecto contará con aproximadamente 200 empleados combinados durante el momento pico de la obra. Esto, sujeto a la metodología final que se escoja, ya que podría darse el caso que se 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, también arena, para control de filtración. Se utilizarán barreras de humedad como lo son las láminas de polietileno (plástico) que se colocan entre la tierra y las cimentaciones o paredes.
- Obra: Hormigón, acero de refuerzo y estructural, Metales no férreos (conductos y elementos de mecánica) Cemento, Madera (de cimbras) y una variedad de poli carburos para la elaboración y confección de estos en su estado final.
- Terminaciones: Piedra, cerámica, vidrio y madera (Ebanistería). Metales férreos y no férreos para elementos de terminación (Ventanas o barandales). Se usarán productos químicos para impermeabilizar, sellar o proteger estos elementos constructivos contra el uso, gaste y corrosión natural en el medio ambiente.
- Acabados: Pinturas, silicatos, poli carburos y otros productos con base o componentes químicos. Estos serán suministrados, controlados y almacenados de acuerdo a la ley y uso apropiado según dicta la industria y normas regulativas de edificación en México.

Consulta Pública

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-13 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-13. Sustancias utilizadas usualmente en construcciones

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso Conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de Uso
Impermeabilizante de Acucho Acrílico	Puede utilizarse como terminación proporcionando superficies visitables o instalarlo bajo la solería. Tiene una gran adherencia y adaptación al soporte donde se aplica. Proporciona a las superficies tratadas una gran resistencia a la abrasión y al desgaste, mejorando la estética de los acabados.	SI	Construcción
Recubrimiento Impermeabilizante Fachadas	Proporciona una excelente protección de fachadas contra la humedad, rayos ultra violeta, gases contaminantes (CO2), ácidos, suciedad, contaminación por hongos, entre otros.	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

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
Velo de Fibra de Vidrio	Un mayor refuerzo y adherencia en lugares de especial irregularidad, donde otros tipos de refuerzos resultan demasiado rígidos. Resistente a la alcalinidad de cemento y a la acción de sustancias ácidas y básicas, según la Norma ISO 719.	SI	Construcción
Impermeabilizante Hidrófugo para Morteros	Muy eficaz para la impermeabilización de zonas que estén sometidas a una elevada humedad debida a lluvia intensa o filtración por nivel freático, Proporciona al mortero una mayor adherencia, resistencia a los agentes atmosféricos agresivos de calor y a los ciclos de hielo-deshielo.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Impermeabilizante para Cemento	Crea una gran resistencia a la penetración de agua en las estructuras de cemento y mortero. Actúa bloqueando los poros de la red capilar, impidiendo el paso del agua a través de ellos y reduce el ciclo de vibrado.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Acelerador de Fraguado	Reduce los tiempos de principio y fin de fraguado a cualquier temperatura, compensando la evolución lenta del desarrollo de resistencias del cemento cuando se producen bajadas bruscas de temperatura.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Desincrustante - Limpiador Potenciado Antiespumante	En construcción elimina residuos de cemento, depósitos calcáreos, salitre, eflorescencias, desincrustación de ladrillos, soleras de cemento, baldosas, suelos, desagües, bajantes, sifones de lavavajillas industriales y lavadoras, sarro de sanitarios, entre otros. Contiene inhibidores de corrosión. Actúa	SI	Aditivos para Morteros y Cemento

Consulta Publica

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso Conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de Uso
	como eliminador de óxido en superficies metálicas, facilitando la limpieza y desoxidado para su posterior tratamiento.		
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, entre otros. Proporciona a las superficies tratadas resistencia química, tanto a los ácidos como a los álcalis, grasa, aceites, disolventes orgánicos, entre otros.	SI	Pavimentos
Pintura de Señalización Vial	De aplicación en la señalización vial, tanto horizontal como vertical, así como en el marcado de señalizaciones en aparcamientos, polideportivos, talleres, industrias, entre otros. De rápido secado por evaporación del disolvente, independientemente de las circunstancias climatológicas y la humedad.	SI	Pavimentos
Morteros Impermeabilizante para paredes húmedas y con	Se utiliza en la reparación de superficies expuestas a cargas hidráulicas en aljibes, depósitos de agua, piscinas, conducciones, fosos de ascensor, entre otros. Protege del	SI	Morteros de 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
cargas hidráulicas	agua de lluvia en túneles, sótanos, garajes subterráneos, entre otros. Impermeabiliza a favor y contrapresión, permitiendo la transpiración del hormigón.		
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
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, entre otros. Proporciona pegamentos estructurales	SI	Masillas y Selladores

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
	resistentes a las vibraciones, dilataciones y contracciones, en suelos de hormigón, losas, puentes, pavimentos industriales sometidos a tráfico pesado, adhesivo para colocación de tejas, entre otros.		
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, entre otros.	SI	Masillas y Selladores
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, entre otros. 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	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
	maquinaria, entre otros.		
Diesel	Material utilizado para equipo pesado dentro de construcción.	SI	Varios
Oxiacetileno y Oxigeno	Agentes usados para el corte de estructuras varias.	SI	Varios
Gas Butano	La principal aplicación del gas butano (c4h10) es la de combustible en hogares para la cocina y agua caliente, y en los mecheros de gas. No suele consumirse en grandes cantidades debido a sus limitaciones de transporte y almacenaje.	SI	Varios
Gas LP	Utilizados para pruebas dentro de proyecto, equipos varios, cocinas.	SI	Varios

II.2.9.4. Explosivos

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

II.2.9.5. Energía y combustibles

Energía. Este suministro será instalado bajo la supervisión y coordinación con la Autoridad local de Energía eléctrica (Comisión Federal de Electricidad). La instalación final será por tierra, 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 construcción. Se espera tener puntos (o estaciones) de distribución estática y móvil

Consulta Pública

(camiones de abastecimiento) en la obra. También se espera utilizar plantas eléctricas de alta, mediana y pequeña capacidad, las cuales requieren Diésel, gasolina e inclusive gas líquido para operar.

II.2.9.6. Maquinaria y equipo

Diariamente (y según el avance de la obra) toda la maquinaria civil para el corte, manejo de sólidos y demás actividades varias y propias de un proyecto de construcción, serán monitoreadas y registradas por cada uno de sus contratantes o prestadoras de servicio, habilitando en 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, también para garantizar el correcto paso de cada uno de los interesados de 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

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, el agua residual de tipo doméstico generada en las residencias será dirigida directamente al PTAR. El efluente resultante del proceso será utilizado para riego de áreas verdes, cumpliendo con la normativa ambiental vigente.

En la fase de operación, se ubicarán contenedores de basura a lo largo y ancho del predio, en beneficio del propio desarrollo, además de letreros alusivos al tema ubicados estratégicamente.

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.

II.2.10.3. Contaminación por vibraciones y ruido

Durante las diferentes etapas del proyecto los trabajos se realizarán durante el día para evitar posibles molestias a pobladores aledaños y perturbaciones mayores a la fauna silvestre. En la Tabla II-14 se indican los niveles de ruido esperados por cada uno de los equipos de trabajo. Además, los vehículos tendrán mantenimiento preventivo para que funcionen en óptimas condiciones.

Tabla II-14. 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

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 letrinas 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 las plantas de tratamiento que se pretende establecer dentro del proyecto.

Consulta Pública

Otro residuo estará constituido por el producto del material de despalme y demolición, el cual será dispuesto en los sitios de tiro 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 y depositados diariamente en el lugar indicado por la autoridad municipal correspondiente.

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

Una vez concluida la etapa de construcción e iniciándose la etapa de operación del desarrollo, existirá un incremento en la generación de residuos sólidos, aunque en un porcentaje mayoritario serán del tipo domiciliario exclusivamente. Serán recolectados por una empresa que periódicamente los traslade al relleno sanitario más cercano.

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

Consulta Pública

señalando que el manejo inadecuado de los residuos sólidos en el proyecto redundaría en una mala imagen del propio proyecto.

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, en caso de encontrarse en superficies no techadas, serán de lámina para protección de la intemperie.
- Los pisos contarán con trincheras para conducir potenciales derrames a una fosa de retención con una capacidad mínima de la quinta parte de lo almacenado.
- Se tendrán pasillos amplios para las maniobras y atención de posibles incendios y dispondrán de extintores tipo ABC. Además, se tendrán señalamientos alusivos a la peligrosidad de cada residuo.

II.2.11.3. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos

Para la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos domésticos, se llevarán al relleno sanitario más cercano. Todos los residuos peligrosos almacenados

Consulta Pública

temporalmente dentro de las instalaciones de la obra, serán transportados por una empresa especializada y autorizada, la cual se encargará de llevarlos a sitios autorizados para su confinamiento o si éstos son factibles de reciclar, como el aceite gastado, se encargará de enviarlo a una empresa especializada para su reciclamiento. Todos los residuos peligrosos generados serán transportados a sus sitios de depósito definitivo en vehículos que cumplan con los requisitos establecidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

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 USO DEL SUELO 1
III.1. CONSTITUCIONES POLÍTICAS 1
III.1.1. Constitución Política de los estados unidos mexicanos 1
III.1.2. Constitución Política 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. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 10
III.3.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 13
III.3.3. Ley General Vida Silvestre (LGVS) 15
III.3.4. Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR) 16
III.3.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC) 19
III.4. REGLAMENTOS 23
III.4.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental 23
III.4.2. Reglamento de la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 25
III.4.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 30
III.4.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 32
III.4.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en Materia del Registro Nacional de Emisiones 35
III.5. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES 37
III.5.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 37
III.5.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020-2024) 40
III.5.3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027 42
III.5.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2021 - 2024) 44

Consulta Pública

III.5.5. Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040 45
III.6. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO 52
III.6.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 52
III.7. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO A NIVEL ESTATAL O MUNICIPAL . 66
III.7.1. Plan de ordenamiento ecológico para el desarrollo urbano y turístico del municipio de los cabos 66
III.8. OTROS INSTRUMENTOS 82
III.8.1. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas. 82
III.8.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICAS) 85
III.8.3. Ubicación del proyecto con respecto a las regiones hidrológicas prioritarias (RHP) 87
III.8.3.1. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños 89
III.8.4. Ubicación del proyecto con respecto a las regiones terrestres prioritarias (RTP) 90
III.8.5. Ubicación del proyecto con respecto a las regiones marinas prioritarias (RMP) 93
III.8.6. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR 95
III.9. NORMAS OFICIALES MEXICANAS 98

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 de la LGEEPA con el proyecto. 10
Tabla III-4. Vinculación del proyecto con la LGDFS. 13
Tabla III-5. Vinculación del proyecto con la LGVS. 15
Tabla III-6. Vinculación del proyecto con la LGPGIR. 16
Tabla III-7. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático. 19
Tabla III-8. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de la EIA. 23
Tabla III-9. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS. 25
Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS. 30
Tabla III-11. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR. 32
Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 35

Consulta Pública

Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2019 - 2024). 39
Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación. 40
Tabla III-15. Vinculación del proyecto con el PED 2021-2027 para B. C. S. 43
Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el PMD 2021-2024 para el municipio de Los Cabos. 44
Tabla III-17. Usos establecidos para el PDU SJC - CSL 2040. 45
Tabla III-18. Vinculación del proyecto con el PDU SJC - CSL 2040. 47
Tabla III-19. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 5 (POEGT). 55
Tabla III-20. Vinculación del proyecto con el POEGT. 56
Tabla III-21. Criterios ecológicos generales y específicos aplicables a la UGA T-16 que aplican al proyecto. 67
Tabla III-22. Vinculación del proyecto con la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños. 89
Tabla III-23. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo. 98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1. Ubicación del proyecto con respecto al PDU SJC - CSL 2040. 46
Figura III-2. Ubicación del Proyecto en relación al POEGT. 54
Figura III-3. Ubicación del Proyecto en relación a la UGA – T18. 67
Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas. 84
Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana. 86
Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños. 88
Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana. 92
Figura III-8. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana. 94
Figura III-9. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR. 97

Consulta Pública

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

III.1. CONSTITUCIONES POLÍTICAS

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 efectivos los primeros. El proyecto “Residencia Mansur”, de acuerdo con sus obras y actividades, se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan en la Tabla III-1 y que en el cuerpo de este capítulo se demuestra su cumplimiento.

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

Criterio	Vinculación
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 se trata de la construcción de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas) en una superficie de 36,167.03 m^2 (3.617 ha). Para el establecimiento del proyecto se propone una dosificación en la cual, se conservará superficie con vegetación nativa de la zona (áreas comunes). Como principal medida de mitigación se ejecutarán actividades de rescate y reubicación de ejemplares de flora silvestre y ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, con lo cual se minimizarán los daños ocasionados al medio ambiente, por lo tanto, podemos decir que con la correcta ejecución del proyecto y de las

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
	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 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.	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 presente MIA-P, con la cual, se busca el aprovechamiento de terrenos en la localidad de San Lucas en un área que se cataloga como zona urbana, sin embargo, se asegura de mantener la continuidad de los procesos biológicos y servicios ambientales de la región a través de las medidas propuestas

Consulta Pública

III.1.2. Constitución Política 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 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 "Residencia Mansur" se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan en la Tabla III-2, dando el respectivo 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 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.	El proyecto "Residencia Mansur", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un conjunto residencial familiar y sus obras asociadas. Al realizar la construcción del proyecto y posterior a esta, se generarán empleos, logrando un desarrollo económico a la población y a la entidad. Además, su construcción contribuirá a cubrir parte de la demanda inmobiliaria que existe en la Ciudad de San Lucas y San José. El desarrollo del proyecto en mención promoverá el desarrollo económico estatal por medio del crecimiento de la entidad, misma, que será parte de otros desarrollos vecinos, los cuales formarán

Consulta Pública

Disposición legal	Vinculación
	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 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.	El proyecto “Residencia Mansur”, sometido a evaluación mediante la presente MIA-P, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, mismo que también contempla el aprovechamiento racional de los recursos naturales, por lo que en el Capítulo VI del presente documento propone 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 Título Segundo, Párrafo 11 y 13 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.

Consulta Pública

III.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES

III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica

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

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

- La conservación de la biodiversidad biológica.
- El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica.
- La participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

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

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

Consulta Pública

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

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

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

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

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

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

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

Asimismo, el artículo 14 del citado Convenio señala que:

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

Consulta Pública

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 para obtener la autorización en materia de impacto ambiental de manera que se obtenga la autorización correspondiente, 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.

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

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

En este Convenio, "*Las Altas Partes Contratantes declaran que es justo y conveniente proteger las aves llamadas migratorias, cualquiera que sea su origen, que en sus viajes habiten temporalmente en los Estados Unidos Mexicanos y en los Estados Unidos de Norteamérica, por medio de procedimientos adecuados, hasta*

Consulta Pública

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 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.*

Consulta Pública

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

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

Referente al presente convenio podemos decir que el presente proyecto "Residencia Mansur", se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (conjunto residencial familiar y sus obra complementarias), el cual, en ninguna de las etapas de ejecución 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 transfronterizo; éste fue ratificado por los Estados Unidos Mexicanos el 22 de febrero de 1991, y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de agosto de ese mismo año; las disposiciones generales fueron adoptadas el 5 de mayo de 1992, fecha de la entrada en vigor de este instrumento. Este instrumento es el más antiguo en materia de residuos peligrosos y sustancias químicas.

De acuerdo con las actividades del proyecto, relacionada con la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (conjunto residencial familiar y su obras asociadas), todos los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto, serán manejados conforme a las disposiciones legales y reglamentarias

Consulta Pública

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

En las siguientes tablas 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. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

En este ordenamiento legal y normativo, se enmarca perfectamente la regulación del proyecto promovido (Tabla III-3), particularmente en lo siguiente:

Tabla III-3. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto.

Criterio	Vinculación
Artículo 3º.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: **XIII Bis.-** Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de	El presente documento describe, analiza y propone medidas para mitigar y/o minimizar los impactos ambientales provocados por las actividades necesarias para construir el proyecto “Residencia Mansur”, con lo que se da cumplimiento a las Fracciones XIII Bis, XX y XXI del mencionado artículo.

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
elevación. La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo. (Fracción adicionada DOF 23-04-2018). **Fracción XX**.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza; **Fracción XXI**.- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;	
Artículo 5º.- Son facultades de la Federación: **Fracción IV**.- La atención de los asuntos que, originados en el territorio nacional o las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la nación afecten el equilibrio ecológico del territorio o de las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o a las zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado; **Fracción X**.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; **Fracción XI**.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.	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 un conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, considerando básicamente los siguientes elementos: áreas de uso común, vialidades, área formal, área familiar, master suite, 4 suites, salón, spa y observatorio, todo ello a ejecutarse en una superficie total de 36,167.03 m^2 (3.617 ha).
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental	Se elabora la presente MIA-P para dar

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento 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;	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 "Residencia Mansur", el cual conforme a su dosificación propone la siguiente dosificación: Áreas de uso común, Vialidades, Área formal, Área familiar, Master suite, 4 suites, Salón, Spa y observatorio, todo ello a ejecutarse en una superficie total de 36,167.03 m^2 (3.617 ha).
Articulo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	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 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 "Residencia Mansur".

Consulta Pública

III.3.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

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 (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020). **Fracción LXXI.** Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020).	El proyecto "Residencia Mansur", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, el cual para su desarrollo contempla la remoción de vegetación forestal. Conforme a su dosificación propone lo siguiente: áreas de uso común, vialidades, área formal, área familiar, master suite, 4 suites, salón, spa y observatorio, todo ello a ejecutarse en una **superficie total 36,167.03 m^2 (3.617 ha).** De la superficie total (3.617 ha), todas se encuentran cubiertas de vegetación forestal correspondientes a Matorral sarcocaule, por lo que, tenemos que esta misma superficie será solicitada para remoción de vegetación, que corresponden a Matorral sarcocaule. 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.
Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se	El predio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con una superficie total de 3.617 ha, de las cuales se encuentran cubiertas por vegetación forestal correspondiente a Matorral sarcocaule, por lo cual, se solicitará para remoción de vegetación. Para dar cumplimiento al presente Artículo, se presentará ante la SEMARNAT, el ETJ, mediante

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
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 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.	el cual 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.
Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	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 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

III.3.3. Ley General Vida Silvestre (LGVS)

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

Criterio	Vinculación
Artículo 1. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana, y en el aprovechamiento sustentable de los recursos 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.	El proyecto denominado "Residencia Mansur", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente consiste en la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, el cual en ninguna de sus etapas contempla el aprovechamiento de fauna silvestre. Si bien con el desarrollo del proyecto se provocará la modificación de hábitat de la fauna silvestre que se desarrolla en el predio, como medidas de mitigación para el mejoramiento del hábitat se contempla el rescate y reubicación de flora silvestre a ejecutarse al interior del mismo predio, para la conservación de la fauna silvestre, se propone la ejecución de un programa de ahuyentamiento, captura y/o traslocación de ejemplares de fauna silvestre. 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 Apartado 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 denominado "Residencia Mansur", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, el cual en su dosificación de áreas que se presenta en el Capítulo II del presente documento; no contempla actividades de

Consulta Pública

Criterio	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 traslocación 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.3.4. Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR)

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

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

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, así como con los ordenamientos legales aplicables.	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 debidamente autorizadas para el trasporte y disposición final de los mismos.

Consulta Pública

Artículo	Vinculación
	Durante la etapa de operación 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.	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.
Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades	Para las obras y actividades relacionadas con la construcción del proyecto (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), el constructor se

Consulta Pública

Artículo	Vinculación
correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	encargará de registrar a dicha obra ante la SEMARNAT. Por su parte, durante la etapa de operación del Proyecto, el promovente realizará los registros correspondientes para el manejo y disposición de los residuos.
Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.	Los residuos peligrosos generados por la construcción y operación de la maquinaria y el mantenimiento del proyecto, serán identificados, clasificados y manejados de acuerdo a lo establecido en la LGPGIR, su Reglamento y demás disposiciones aplicables.
Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generen y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables.	De acuerdo a la definición señalada en el artículo 5 fracción XX de la LGPGIR, se define como *pequeño generador* a aquella "persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida". Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, será el contratista el responsable de los residuos peligrosos que se generen, tomando en cuenta que se generará anualmente una cantidad 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.
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	Para el acopio de los residuos peligrosos que se generen con el desarrollo del proyecto, se contará con contenedores debidamente etiquetados para evitar que exista una mezcla de residuos; para su transporte y disposición final se contratará a una empresa certificada para tal fin, con lo que se

Consulta Pública

Artículo	Vinculación
seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	estará dando cumplimiento al presente Artículo.

III.3.5. 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 "Residencia Mansur", 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 con la presente ley.

Tabla III-7. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

Criterio	Vinculación
Artículo 1. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.	El proyecto "Residencia Mansur", dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas, con las cuales se hace la vinculación correspondiente en el presente documento. Esto con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para el desarrollo de un proyecto de baja magnitud, considerando que se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
	costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas).
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 "Residencia Mansur" dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. Así mismo, las actividades del proyecto se desarrollarán de manera que se regulen las acciones que generen alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente, considerando el tipo de proyecto que se pretende desarrollar. En el capítulo VI del presente documento se plasman las medidas preventivas, medidas operativas o de respuesta para hacer frente a los posibles impactos que se pudieran generar ante la ejecución del proyecto. 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 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	El proyecto "Residencia Mansur" se trata de un proyecto que consiste en la construcción de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), 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

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
hídricos; j) Desarrollo regional y desarrollo urbano;	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 del predio donde se plantea el desarrollo del proyecto. 2. Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o traslocación de fauna silvestre, de igual manera al interior del predio del proyecto. Durante la etapa de operación del proyecto con la intención de mitigar los efectos del cambio climático, el proyecto atenderá una demanda inmobiliaria 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 con la presente ley.
Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: **Fracción I.** Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;	El proyecto se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, que consiste básicamente en el establecimiento de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas cuyas actividades implican emisiones contaminantes, principalmente durante las actividades de preparación del sitio y construcción por la operación de maquinaria y equipo, siendo en menor cantidad en la operación y mantenimiento. Por lo tanto, considerando la magnitud de

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
	sus actividades, estas se ejecutarán de manera que regulen las acciones que pudieran generar alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción sobre el ambiente, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: 1. Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre al interior del predio donde se plantea el desarrollo del proyecto. 2. Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o traslocación de fauna silvestre, de igual manera al interior del predio 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 agua para el proyecto se llevará a cabo mediante una Planta Desaladora ubicada en el Fraccionamiento “El Pedregal”. 2. El abasto de energía eléctrica será por medio de la CFE. 3. Las aguas residuales que se generen en el proyecto serán tratadas por medio de una Planta de Tratamiento, con lo que se evitará la contaminación por el vertimiento de residuos al medio ambiente. Con lo anterior expuesto, se concluye que el proyecto coadyuvará en la preservación y conservación del medio ambiente, de igual manera se contribuirá a que las personas

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
	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 en cuestión, se trata de la construcción de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, cuyas actividades no contemplan actividades que tengan como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones, sin embargo, se contemplan una serie de medidas, con la finalidad de mitigar y/o prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmosfera, por lo tanto, se considerará lo establecido en la presente ley.

III.4. REGLAMENTOS

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

Tabla III-8. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de la EIA.

Criterio	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:	El proyecto que se evalúa mediante el presente estudio se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial familiar y

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
Inciso O).- Cambios de uso del suelo de áreas forestales así como de selvas y zonas áridas: **Fracción I**. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal. 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 ecosistemas costeros. Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de: a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;	sus obras asociadas. Para la ejecución del proyecto se requiere la 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

Criterio	Vinculación
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.	

III.4.2. Reglamento de la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

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

Artículo	Vinculación
Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: **I.** Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; **II.** Lugar y fecha; **III.** Datos y ubicación de los predios o conjunto de predios, y **IV.** Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente: **I.** Copia simple de la identificación oficial del solicitante; **II.** Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio	El proyecto en cuestión, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, para lo cual se requerirá contar con la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF). La superficie que requiere remoción de vegetación es de 3.617 ha, de las cuales el 100% 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 manera correcta y conforme a lo que marca la legislación vigente aplicable. En el Anexo 2 del presente documento se presenta la documentación legal del promovente y el predio donde se pretende obtener la autorización del presente proyecto.

Consulta Pública

Artículo	Vinculación
de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo; **III.** Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo; **IV.** Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y **V.** El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital. Para efectos previstos en el inciso c) del presente artículo, cuando se trate de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, los interesados deberán acreditar la propiedad, posesión o derecho para su realización, con la documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.	
Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: **I.** Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; **II.** Ubicación y superficie total del o los polígonos 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	El proyecto en mención, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas. 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

Consulta Pública

Artículo	Vinculación
UTM; **III.** Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos; **IV.** Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; **V.** Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales; **VI.** Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal; **VII.** Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo; **VIII.** Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo; **IX.** Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio	y estar en condiciones de ejecutar el proyecto.

Consulta Pública

Artículo	Vinculación
de uso de suelo; **X.** Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo; **XI.** Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto; **XII.** Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga; **XIII.** Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo; **XIV.** Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y **XV.** Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas. La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano 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	

Consulta Pública

Artículo	Vinculación
presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.	
Artículo 144. La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación. Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo anterior, mediante copia simple de la ficha de depósito o del comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida. La solicitud de autorización será negada en caso de que el interesado no acredite ante la Secretaría o la ASEA haber realizado el Depósito en los términos previstos en el presente artículo.	Este depósito se realiza una vez que el ETJ, ha sido revisado, evaluado y que la Secretaría determine 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.
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	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
restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y **II.** El nivel de equivalencia para la Compensación ambiental por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría, en los que se considerará la importancia y características del ecosistema donde se realizará el Cambio de uso del suelo. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación. Los recursos que se obtengan serán destinados a actividades de Compensación ambiental; preferentemente en la Cuenca hidrográfica en donde se haya autorizado el Cambio de uso del suelo o, cuando esto no fuera técnicamente posible, donde la Comisión determine como área prioritaria para la Reforestación. Estas actividades serán realizadas por la Comisión o por terceros con quienes esta convenga.	

III.4.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS.

Criterio	Vinculación con el proyecto
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.	El presente proyecto no tiene como objetivo el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso de vida silvestre, ya sea vegetal o animal, además es importante considerar que, la superficie total en donde se pretende desarrollar el proyecto es de 3.617 ha, las cuales se encuentran cubiertos de vegetación forestal del

Consulta Pública

Criterio	Vinculación con el proyecto
	tipo Matorral sarcocaule, en donde pudiera llegar a existir desarrollo de hábitats de fauna silvestre, por lo que, durante la ejecución del proyecto se tomará en cuenta y como medida de mitigación se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o traslocación 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 en cuestión, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, 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 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.	El proyecto denominado Residencia Mansur", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, 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 traslocación 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

Consulta Pública

Criterio	Vinculación con el proyecto
	proyecto no se contraviene lo señalado en el presente Artículo.

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

Tabla III-11. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR.

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: … III. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; y ...	Por el tipo de proyecto (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas) 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 aplicables de carácter estatal y municipal
Artículo 43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: …	El Promovente atenderá y cumplirá con las disposiciones establecidas en el presente artículo, registrándose y presentando la información requerida, 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	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,

Consulta Pública

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
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 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	cumpliendo con todas medidas señaladas en el presente Artículo.

Consulta Pública

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
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 necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.	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. En el almacén que se instale se acatará lo dispuesto en el presente artículo.
Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	En el almacén que se instale para el resguardo de los residuos peligrosos, se llevará una bitácora para garantizar que no permanezcan por más de seis meses, y sean manejados de la manera correcta.

Consulta Pública

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

Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Criterio	Vinculación
Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, en el segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: **Fracción VI.** Sector Comercio y Servicios: **a.** Subsector construcción.	El proyecto “Residencia Mansur” se trata de la construcción de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, el cual, por el tipo de obra, contempla actividades de bajo impacto. De acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector 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 para el desarrollo del proyecto.
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: **Fracción VI**. Sector Comercio y Servicios: **a.** Subsector construcción a.1. Edificación residencial;	El proyecto “Residencia Mansur” de acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector construcción, ya que se trata de la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, 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

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
	acciones que generen alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente. Esto con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto.
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 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.	El proyecto 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 metería de impacto ambiental.
Artículo 26. Las personas físicas o morales que hayan implementado proyectos o actividades que	El proyecto en cuestión, se trata de la construcción de un desarrollo inmobiliario en

Consulta Pública

Criterio	Vinculación
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.	ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, cuyas obras no contemplan actividades que tengan como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones, sin embargo, se contemplan una serie de medidas, con la finalidad de mitigar y/o prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmosfera de acuerdo con lo establecido en la presente ley.

III.5. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES

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

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

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

El PND tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la presente administración deberán regir la acción del

Consulta Pública

gobierno y serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales.

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

En cuanto a **Política y Gobierno**, se enfoca principalmente en la erradicación de la corrupción, dispendio y la frivolidad del sector público, combatiendo el desvió de recursos y reactivar la procuración de justicia, mediante la consolidación del gobierno federal y la participación ciudadana.

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

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

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

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

Consulta Pública

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

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

En la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional 2019 – 2024.

Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2019 - 2024).

Eje	Descripción	Vinculación
Economía	Se busca impulsar el crecimiento, mediante la responsabilidad de operar una transformación mayor en el aparato administrativo y reorientar las políticas públicas, las prioridades gubernamentales y los presupuestos para ser el eje rector de la Cuarta Transformación, una tarea de alcance histórico que involucra al país entero y que habrá de aportar al mundo puntos de referencia para la superación del neoliberalismo.	El proyecto “Residencia Mansur", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, el cual se pretende desarrollar con inversión 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 Cabo San Lucas y San José, principalmente. Durante la etapa de operación y

Consulta Pública

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

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

Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación.

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

Consulta Pública

Disposición del PROMARNAT	Alineación
principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población. A continuación de presentan dichos objetivos: 1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población 2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles. 3.- Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión. 4.- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano. 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	demuestra a lo largo del presente capítulo, ya que promoverá el desarrollo regional equilibrado, aprovechando las ventajas competitivas de la región, según dispone el PROMARNAT.

Consulta Pública

Disposición del PROMARNAT	Alineación
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, afro mexicanos y comunidades locales. Estrategia prioritaria 1.2.- Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, basado en la planeación participativa con respeto a la autonomía y libre determinación, con enfoque territorial, de cuencas y regiones bioculturales, impulsando el desarrollo regional y local. **Objetivo 2** Estrategia prioritaria 2.1.- Reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático mediante el diseño, integración e implementación de criterios de adaptación en instrumentos y herramientas para la toma de decisiones con un enfoque preventivo y de largo plazo que permita la mejora en el bienestar y calidad de vida de la población.	

III.5.3. 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 Tabla III.15.

Consulta Pública

Tabla III-15. 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 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.	El proyecto denominado “Residencia Mansur”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas. 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 las Ciudades de Cabo San Lucas y San José; con esto se impulsará la economía local al ofertar empleos tanto temporales como permanentes que coadyuvarán al desarrollo económico local, 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 y/o mitigación, 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.

Consulta Pública

III.5.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2021 - 2024)

A continuación, se realiza la vinculación correspondiente con el Plan Municipal de Desarrollo de Los Cabos 2021 – 2024.

Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el PMD 2021-2024 para el municipio de Los Cabos.

PMD 2021 - 2024	Vinculación
El Plan Municipal de desarrollo Los Cabos 2021-2024, 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 5 Ejes Prioritarios, los cuales se presentan a continuación. Eje 1. Desarrollo social Eje 2. Desarrollo económico para el bienestar Eje 3. Territorio, ciudades y comunidades sustentables Eje 4. Seguridad ciudadana Eje 5. Gobierno humano, eficaz y transparente	El proyecto “Residencia Mansur”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas. 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. 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

Consulta Pública

PMD 2021 - 2024	Vinculación
	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.5.5. Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040

La dosificación del territorio con base en 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.

Tabla III-17. 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**

A continuación, se presenta la vinculación correspondiente a la zonificación primaria y secundaria con respecto a la localización de la superficie en donde se pretende ejecutar el proyecto.

Consulta Pública

- **Zonificación Primaria**

La zonificación primaria tiene como función el ordenar, regular y planear el desarrollo urbano de la ciudad. Esta, se divide en tres grandes zonas: Urbana Actual, Reserva de Crecimiento y Preservación Ecológica.

- **Zonificación Secundaria**

La zonificación secundaria determina los usos de suelo de un espacio edificable y no edificable, así como la definición de los destinos específicos, tomando en cuenta la ubicación del proyecto. En atención a la zonificación secundaria señalada en el presente PDU, al proyecto le corresponde dos uso de suelo denominado como: RT1 – Turístico residencial y MC – Montañas y cerros (Figura III-1).

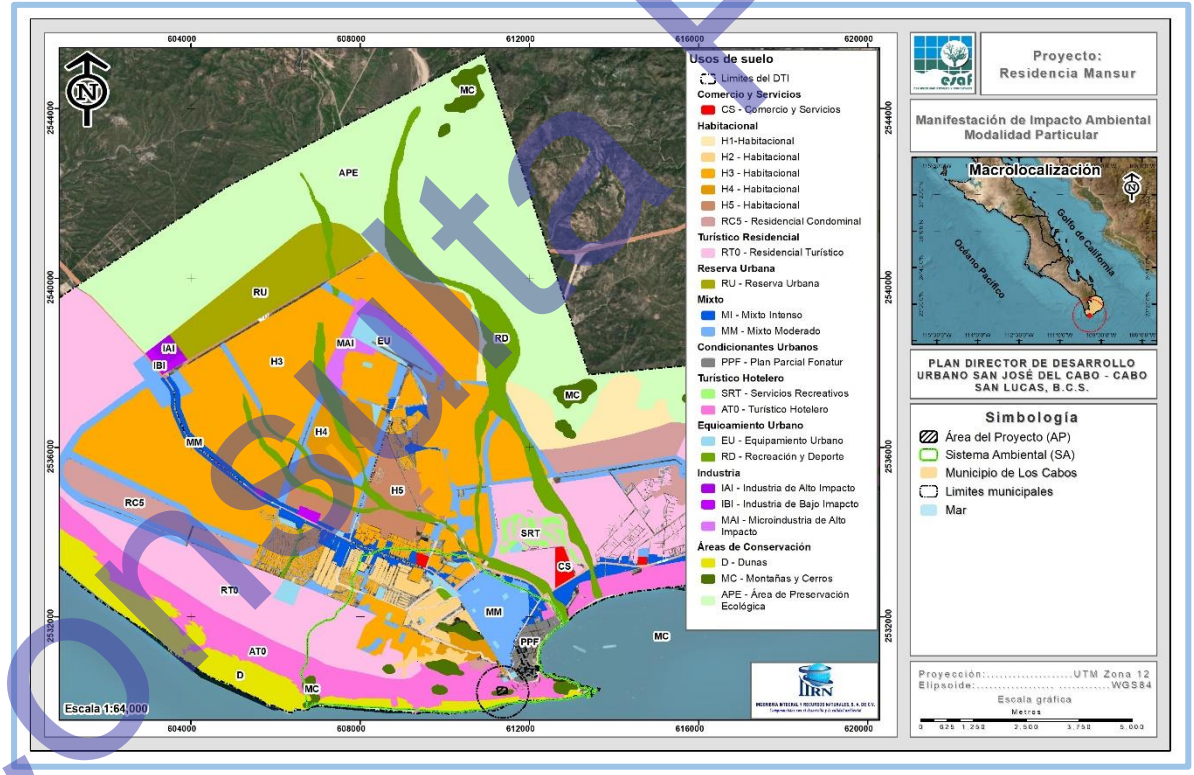


Figura III-1. Ubicación del proyecto con respecto al PDU SJC - CSL 2040.

Si bien, al proyecto “Residencia Mansur” le corresponde el uso de Suelo denominado como MC – Montañas y Cerros, el cual tiene como características que todas “*las formaciones orográficas naturales que forman el conjunto de elementos naturales*

Consulta Pública

más importantes del paisaje urbano característico de Los cabos, tiene como propósito conservar las condiciones naturales y paisajistas existentes, evitando alteración, eliminación o contaminación, por lo que el Plan de Director de Desarrollo Urbano San José y Cabo San Lucas 2040, consideró que se conserven en su estado naturales restringiendo su crecimiento urbano y las que pretenden desarrollarse podrán hacerlo de acuerdo a los criterios ecológicos", la promovente solicito la **"Autorización de Cambio de uso de suelo de MC (Montañas y Cerros) a RT1 (Residencial Turístico)"** a la Comisión Edilicia de Desarrollo Urbano, Planeación, ecología y Medio ambiente de H.XII Ayuntamiento de Los Cabos, la cual **aprobó** dicha solicitud durante la Sesión pública extraordinaria de cabildo correspondiente mediante el Acta número 64, celebrada el 13 de septiembre de 2018 (Anexo 5).

Con la finalidad de mostrar que el proyecto es viable, se realizó la vinculación correspondiente a las características propias del presente proyecto en la Tabla III-18.

Tabla III-18. Vinculación del proyecto con el PDU SJC - CSL 2040

PDU SJC - CSL 2040	Vincula ion
• **RT1 - Residencial Turístico** Se establece en Cabo San Lucas, específicamente el fraccionamiento El Pedregal. ***Aprovechamiento general*** Residencias, villas, suites, hoteles, condominios horizontales, verticales, plazas comerciales, locales comerciales y conjuntos residenciales para estancias de mayor duración que las hoteleras. Su propósito es el de promover el desarrollo de vivienda RESIDENCIAL, villas, condominios horizontales y suites que promuevan el turismo de larga estancia tanto nacional como extranjera. ***Residencial turístico de densidad baja, villas, suites,***	El proyecto "Residencias Mansur" cosiste en un la construcción de un Desarrollo inmobiliario em ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), el cual pretende desarrollarse en una superficie total de 36,167.03 m^2 (3.617 ha). El conjunto de predios donde se llevará a cabo el proyecto cuenta con la **Autorización de cambio de uso de suelo de MC – Montañas y Cerros a RT1 – Residencial Turístico, esto de acuerdo con Certificado aprobado por la Sesión pública extraordinaria de cabildo correspondiente al Acta número 64, celebrada el 13 de septiembre de 2018 por el H. XIII Ayuntamiento de Los Cabos.** derivado del documento de Autorización se determina que al proyecto de acuerdo con la normatividad y lineamientos le corresponde el uso de suelo definido como **RT1 (Residencial Turístico)**, para lo cual se

Consulta Pública

PDU SJC - CSL 2040	Vincula ion
conjuntos residenciales y condominios horizontales, ***Superficie mínima*** Residencial turístico de densidad baja, villas, suites, conjuntos residenciales y condominios horizontales, permitiéndose una vivienda por cada lote de 400 m² de superficie mínima y/o una vivienda por cada 400 m² de superficie de terreno y 14 m de frente mínimo***.*** ***Densidad*** Densidad neta de 25 viv/ha y vecinal de 16 viv/ha. ***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. ***Coeficiente de Uso del Suelo (C.U.S.)*** Pudiéndose construir como máximo (C.U.S.) hasta 0.6 veces la superficie del lote. ***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 m 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. ***Restricciones de construcción*** Las restricciones de construcción se establecen de 6 m en todo el frente del lote,	realiza la vinculación correspondiente: ***Superficie mínima*** *Superficie mínima aplicable conforme al PDU SJC - CSL 2040* En lo que respecta a la superficie mínima del predio, para el caso de RT1 - Residencial Turístico, se permite una vivienda por cada 400 m² de superficie de terreno y 14 m de frente mínimo. *Superficie mínima del proyecto* De acuerdo con la dosificación del proyecto, se pretende establecer Residencias y obras asociadas, las cuales se encuentran con superficies diferentes, de tal forma que cada concepto cumple con la superficie mínima (400.00 m²). Por todo lo anterior expuesto, la superficie mínima de cada obra no rebasará el límite establecido, dando cumplimiento a lo señalado en el PDDU SJC-CSL-2040. **Densidad** *Densidad aplicable conforme al PDU SJC - CSL 2040* De acuerdo al PDU para el uso de suelo RT1 - Residencial Turístico considera una densidad de **25 viv./ha.** *Densidad máxima permitida para el proyecto* El proyecto cuenta con una superficie total de 3.617 ha, por lo que, se permite una densidad máxima de **90 viviendas totales.** *Densidad del proyecto* El proyecto en cuestión, conforme a su dosificación de áreas, propone una densidad de **9 viviendas en total**,

Consulta Pública

<table>
<tr><th>PDU SJC - CSL 2040</th><th>Vincula ion</th></tr>
<tr><td>3 m en el fondo del terreno, 10 con zona federal y 20% del frente del lote como restricciones laterales (10% en cada lado). En ningún caso, las restricciones laterales totales serán mayores a 24 m. Los requerimientos mínimos de estacionamiento. Se deberán cumplir con la normatividad de estacionamiento.
Superficie permeable
Se deberá tener como mínimo un 20% del área de terreno como área permeable.</td><td>las cuales corresponden a los residencias y diferentes áreas que se contemplan para la construcción del proyecto.
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.

Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)
La superficie de desplante del proyecto dentro del uso de suelo será de acuerdo con lo establecido para el C.O.S., el cual es de 0.5 veces la superficie del predio.
Considerando la dosificación que contempla el proyecto, la superficie de desplante dentro de cada concepto se realizará sin rebasar la superficie máxima de ocupación de suelo, como se muestra a continuación:
<table><tr><th>No.</th><th>Concepto</th><th>Superficie (m²)</th><th>superficie de desplante (m²)</th></tr><tr><td>1</td><td>Áreas de uso común</td><td>26,926.15</td><td>0.000</td></tr><tr><td>2</td><td>Vialidades y áreas exteriores</td><td>3,356.48</td><td>0.000</td></tr><tr><td>3</td><td>Área formal</td><td>1,482.24</td><td>1,482.241</td></tr><tr><td>4</td><td>Área familiar</td><td>1,100.14</td><td>1,100.145</td></tr><tr><td>5</td><td>Master suite</td><td>729.94</td><td>729.945</td></tr><tr><td>6</td><td>Spa y observatorio</td><td>531.59</td><td>531.593</td></tr><tr><td>7</td><td>Suite 1</td><td>463.74</td><td>463.738</td></tr><tr><td>8</td><td>Suite 3</td><td>442.26</td><td>442.258</td></tr><tr><td>9</td><td>Suite 2</td><td>441.93</td><td>441.934</td></tr><tr><td>10</td><td>Suite 4</td><td>433.26</td><td>433.263</td></tr><tr><td>11</td><td>Salón</td><td>259.28</td><td>259.283</td></tr><tr><td colspan="2">Totales</td><td>36,167.03</td><td>5,884.400</td></tr><tr><td colspan="3">COS del proyecto</td><td>0.16</td></tr><tr><td colspan="3">COS permitido</td><td>0.50</td></tr></table>El proyecto contempla una superficie de desplante de 5,884.400 m², el cual nos da un C.O.S. de 0.16, por lo que no rebasa lo establecido en el PDU (0.50).</td></tr>
</table>

Consulta Pública

PDU SJC - CSL 2040	Vincula ion

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

En cuanto a la superficie de construcción, se realizará respetando el **C.U.S., el cual corresponde a 0.6** veces la superficie del predio.

Considerando la dosificación que contempla el proyecto, la construcción dentro de cada concepto se realizará sin rebasar la superficie máxima de uso de suelo, como se muestra a continuación:

No.	Concepto	Superficie (m²)	superficie de construcción (m²)
1	Áreas de uso común	26,926.15	0.000
2	Vialidades y áreas exteriores	3,356.48	0.000
3	Área formal	1,482.24	4,446.724
4	Área familiar	1,100.14	2,200.290
5	Master suite	729.94	729.945
6	Spa y observatorio	531.59	1,063.185
7	Suite 1	463.74	927.476
8	Suite 3	442.26	884.516
9	Suite 2	441.93	883.868
10	Suite 4	433.26	866.527
11	Salón	259.28	259.283
Totales		**36,167.03**	**12,261.813**
COS del proyecto			**0.34**
COS permitido			**0.60**

El proyecto contempla una superficie de construcción de **12,261.813 m², el cual nos da un C.U.S. de 0.34**, por lo que no rebasa lo establecido en el PDU (0.60).

Altura máxima de construcción

Conforme al PDU SJC - CSL 2040, en el uso de suelo que se encuentra inmerso el proyecto, 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 m se tomará de acuerdo a la topografía del terreno, en losas inclinadas el nivel máximo será de 8.70 m de altura, sin exceder la altura máxima establecida.

Consulta Pública

PDU SJC - CSL 2040	Vincula ion
	De acuerdo al diseño de construcción de las obras del proyecto, la altura máxima no excederá los 2 niveles, por lo tanto, no se contravendrá lo estipulado en el PDU. ***Restricción de construcción*** Las restricciones de construcción que establecen el uso de suelo son de 6 m en todo el frente del lote, 3 m en el fondo del terreno, 10 con zona federal y 20% del frente del lote como restricciones laterales (10% en cada lado). En ningún caso, las restricciones laterales totales serán mayores a 24 m. Los requerimientos mínimos de estacionamiento. Se deberán cumplir con la normatividad de estacionamiento. Con respecto a las demás restricciones, la promovente acatará cada una de las mismas, con la intención de no contravenir en lo estipulado en el PDU. ***Superficie permeable*** De acuerdo al PDU SJC - CSL 2040 para el caso del uso de aprovechamiento donde queda inmerso el proyecto, se deberá tener como **mínimo un 20% del área de terreno como área permeable**. Sin embargo, el proyecto contempla un área permeable de 26,926.15 m² (áreas de uso común), que equivale al 74.45% del AP, por lo que cumple con lo estipulado en el PDU.

Consulta Pública

III.6. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

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

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

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

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

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

Consulta Pública

El proyecto “Residencia Mansur”, el cual consiste en un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, 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 Figura III-2.

Consulta Pública

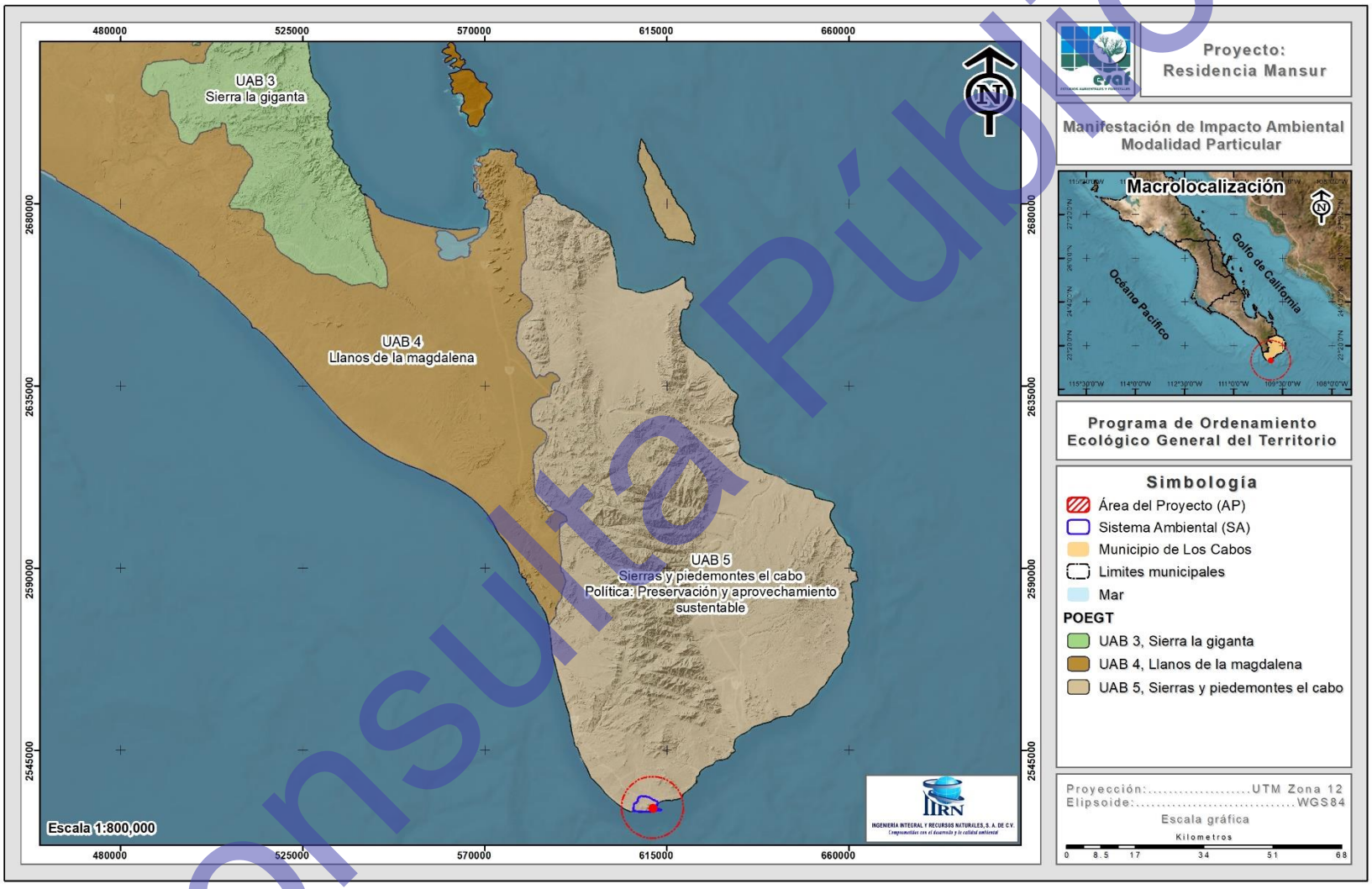


Figura III-2. Ubicación del Proyecto en relación al POEGT.

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-19. 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/km^2): 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); (ii) mejoramiento del sistema social e infraestructura

Consulta Publica

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 presente 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 con el POEGT.

Tabla III-20. Vinculación del proyecto con el POEGT.

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	A) Preservación	**1**. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto "Residencia Mansur" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), 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 donde se realizarán las construcciones. De igual manera con la intención de conservar parte del ecosistema y su biodiversidad que se verá afectada, 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

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
			silvestre; dichos programas se ejecutarán al interior del conjunto de predios donde se propone desarrollar el presente proyecto. Con la realización de las medidas 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	En lo que respecta a especies en riesgo, durante los recorridos realizados al interior del proyecto, para el caso de la flora silvestre se registró una especie enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que corresponde a la especie *Ferocactus townsendianus* (Biznaga), la cual se encuentra en la categoría de Amenazadas (A). En lo que respecta a la fauna silvestre, de la riqueza de especies registradas en los grupos de aves, mamíferos y reptiles, se registraron dos especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a *Callisaurus draconoides* (Lagartija cachora) y *Urosaurus nigricaudus*

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
			(Cachora negra panza azul), las dos en la categoría de Amenazada (A). 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 Residencia Mansur, consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), 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

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
			caso de la fauna silvestre independientemente de ejecutar las actividades de ahuyentamiento o rescate, durante la etapa de construcción y operación del proyecto se llevarán a cabo recorridos al interior del proyecto para 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 "Residencia Mansur", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), 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 "Residencia Mansur", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
			asociadas), 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 "Residencia Mansur", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), 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 "Residencia Mansur", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
			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.
		12. Protección de los ecosistemas	Para dar cumplimiento a la presente estrategia, el proyecto propone una dosificación de áreas específica, donde el desmonte y desplante del proyecto se llevarán 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.
	C) Protección de los recursos naturales	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El proyecto no se pretende ubicar en un ecosistema catalogado con fin de restauración o suelos agrícolas, es un área con vocación turística por lo que no contraviene la estrategia

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
			14.
	D) Dirigidas a la Restauración	**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 Residencia Mansur consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, 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.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**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 otros) a fin de que se posiciones en los mercados doméstico e internacional	El proyecto "Residencia Mansur", se encuentra dentro del ámbito del Turismo y en ninguna de sus etapas considera actividades del sector industrial, por lo tanto, el desarrollo del mismo, no contraviene lo señalado en la presente estrategia.
		17. Impulsar el	El proyecto "Residencia

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
		escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	Mansur" se considera como un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, 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 "Residencia Mansur" se considera como un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, 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	El proyecto Residencia Mansur se considera como un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, el cual no contempla el aprovechamiento

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
		energía y biocombustibles técnica, económica, ambiental y socialmente viables.	de fuentes renovables de energía y biocombustibles, por lo tanto, con el 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 un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, 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.	Si bien es cierto que el proyecto se trata de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, 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

Consulta Pública

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
			estrategia
		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 "Residencia Mansur" se considera como un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas; 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.

Consulta Pública

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

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

III.7.1. Plan de ordenamiento ecológico para el desarrollo urbano y turístico del municipio de los cabos

El Municipio de Los Cabos es el único de la 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-18, cuya política ambiental es conservación, aptas para turismo de densidad bruta hasta 10 cts./ha y usos de conservacionistas de baja densidad y poca demanda al ambiente. En la siguiente figura se presenta la ubicación geográfica del proyecto respecto a la UGA T-5.

Consulta Pública

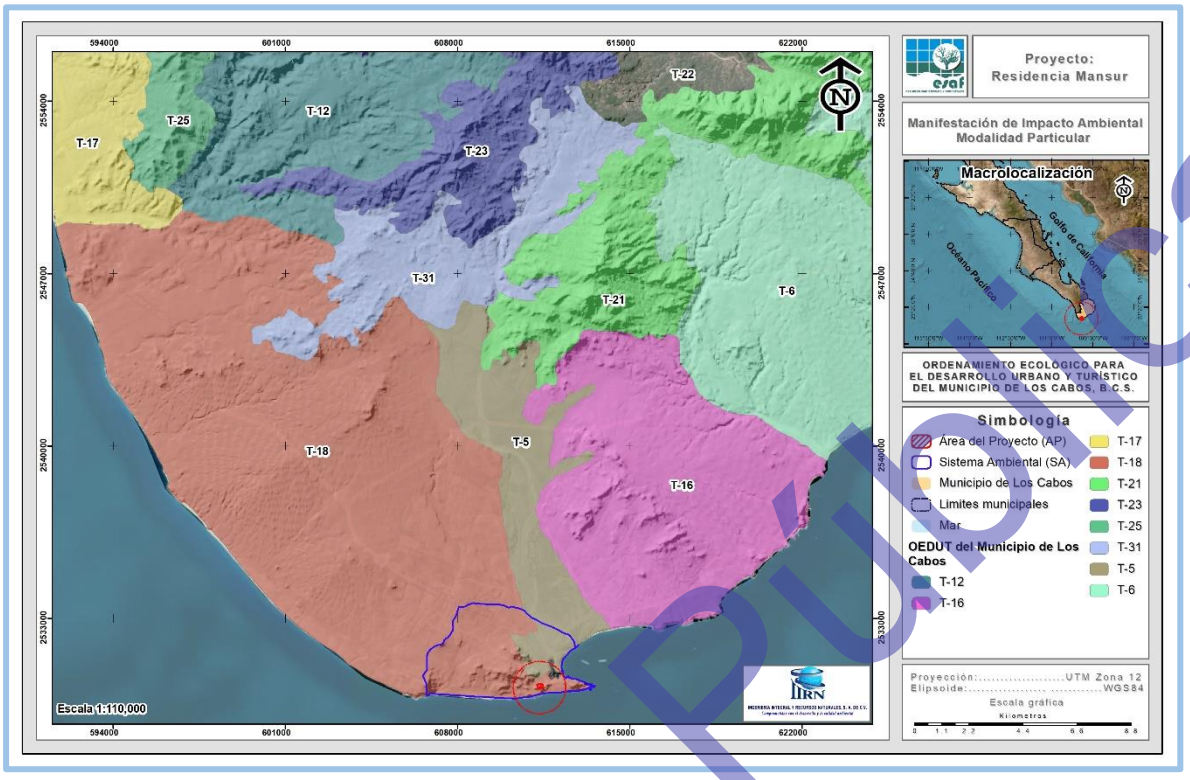


Figura III-3. Ubicación del Proyecto en relación a la UGA – T18.

Los criterios ecológicos generales que intervienen en la Unidad de Gestión Ambiental T-18 así como su vinculación con el proyecto se presentan en la Tabla III-211.

Tabla III-21. Criterios ecológicos generales y específicos aplicables a la UGA T-16 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 “Residencia Mansur”, 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 abastecimiento de agua durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, será proveído por una Planta Desaladora del Fraccionamiento “El Pedregal”, para el tratamiento de las aguas residuales se contará con una PTAR al este del área del proyecto, por

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		lo que no contraviene el presente criterio.
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.	El proyecto Residencia Mansur, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, el abastecimiento de agua será mediante la contratación de una empresa proveedora de pipas de agua la cual preste dicho servicio al proyecto, mientras que para la operación y mantenimiento este recurso será proveído por una Planta Desaladora del Fraccionamiento "El Pedregal". Así mismo las aguas residuales que se generen serán tratadas y podrán volver a utilizarse, por lo que no contraviene el presente criterio.
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 de una Planta Desaladora del Fraccionamiento "El Pedregal". El proyecto, 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 represos 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	El proyecto, no contempla la afectación de arroyos, oasis y manantiales, ya que, para las fracciones de escurrimientos que se encuentran dentro de los predios, no se realizará ningún tipo de actividad, esto con el fin de no afectar los escurrimientos naturales, tomando en cuenta en todo momento que se trata de escurrimientos de carácter temporal que únicamente presentan escorrentías en temporada de lluvia y por la presencia de eventos extraordinarios (huracanes), pues, en la región la precipitación es muy escasa. Derivado de lo anterior, la ejecución del proyecto no contraviene el presente criterio

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	encauzamiento del flujo natural de manantiales u ojos de agua.	
PRODUCCIÓN AGRICOLA		
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 "Residencia Mansur" se trata de un 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 le corresponde el uso de suelo de AT0 (Turístico Hotelero) y MC (Montañas y Cerros), por lo que no se encuentra en una zona catalogada como de producción 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, durante la etapa de preparación del sitio, construcción 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. En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto será proveído por una Planta Desaladora del Fraccionamiento "El Pedregal". 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 Residencia Mansur, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costero, 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

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		predio donde se plantea ejecutar el presente proyecto, le corresponde de AT0 (Turístico Hotelero) y MC (Montañas y Cerros). Partiendo de lo anterior podemos concluir que al interior del conjunto de predios no existen áreas de uso agrícola, por lo tanto, el desarrollo del proyecto, no contraviene lo señalado en el presente criterio.
C:10	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 Residencia Mansur, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, el cual no contempla la producción de productos del campo, por lo tanto, no contraviene 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 que haga eficiente el uso del agua.	El proyecto Residencia Mansur, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costero, 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, le corresponde a de AT0 (Turístico Hotelero) y MC (Montañas y Cerros). Partiendo de lo anterior podemos concluir que al interior de los predios no existen paisajes aptos para la actividad agrícola, por lo tanto, el desarrollo del proyecto, no contraviene lo señalado en 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 Residencia Mansur, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costero, conforme a la Zonificación secundaria PDU2040-ET-403 de la segunda actualización

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
D4:	En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso pecuario.	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, le corresponde a AT0 (Turístico Hotelero) y MC (Montañas y Cerros). Partiendo de lo anterior, podemos decir que los predios donde se plantea el desarrollo del proyecto, no son considerados como unos predios ganaderos, por lo tanto, el desarrollo del proyecto, no contraviene lo señalado en el presente criterio.
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 Residencia Mansur, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, el cual 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 Residencia Mansur, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costero, 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, le corresponde a AT0 (Turístico Hotelero) y MC (Montañas y Cerros). Derivado de lo anterior, podemos decir que al interior de los predios donde se plantea ejecutar el presente proyecto no se encuentran paisajes aptos para la actividad pecuaria, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en el presente criterio.
ASENTAMIENTOS HUMANOS		
F1:	Las construcciones y obras de	Al interior del conjunto de predios donde se

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	urbanización, deberán respetar los cauces de los arroyos y escurrimientos.	pretende desarrollar el proyecto Residencia Mansur, no se identificaron escurrimientos superficiales de carácter temporal que puedan ser afectados por las actividades del desarrollo del proyecto; por lo tanto, el desarrollo del proyecto, cumple con lo señalado en el presente criterio.
F2:	La vegetación nativa deberá conservarse selectivamente y usarse preferentemente en las áreas verdes de las construcciones.	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, será reubicada en superficies que forman parte de las Áreas comunes 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: a) Se deberán prohibir las construcciones y divisiones físicas en los arroyos que se desemboquen al mar. b) Se deberá respetar el derecho de vía de los caminos actuales hacia la Zona Federal de playa bajo la normatividad vigente.	Al interior del conjunto de predios donde se plantea la construcción Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, no se identificaron escurrimientos superficiales de carácter temporal. En lo que respecta a caminos de acceso a la zona federal, al interior del proyecto no se identificó ninguno de estos debido a que no se colinda con Zona Federal de playa. Partiendo de lo anterior, podemos concluir que el proyecto cumple con lo señalado en el presente criterio.
	c) Salvo justificación contraria, el ancho de vía de los accesos a la playa será de 7.0 mts. Mínimo.	

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	d) 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. e) Se prohibirá todo tránsito vehicular.	
F5:	El establecimiento de nuevos centros de población en la zona costera, quedara supeditado a que las zonas urbanas actuales, así como las reservas para su crecimiento alcancen su nivel de saturación.	El proyecto está elaborado considerando el Plan de Desarrollo Urbano para el Municipio de Los Cabos y en todo momento respetará lo que la autoridad en la materia determine.
F6:	Se deberá regular y controlar la ubicación y calidad de los campamentos de los trabajadores de la construcción bajo los siguientes criterios: a) Se deberá consignar ante las autoridades municipales la siguiente información: I. Responsable de la inversión y del proyecto II. Declaración de la localización del campamento. III. Condiciones de habitalidad. IV. Número de trabajadores. V. Tiempo de uso de las instalaciones. VI. Programa de desmantelamiento del campamento. b) Para la instalación de los campamentos se deberá observar el siguiente criterio de ubicación: I. No podrán establecerse en zonas cercanas a cañadas, rinconadas o similares.	Por su cercanía con la población de Cabo San Lucas, 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.

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	c) Las instalaciones deberán incorporar la siguiente infraestructura y servicios: I. Energía eléctrica II. Agua potable. III. Sistema de tratamiento de aguas residuales en caso de no existir una red cercana para su conexión. I V. Disposición diaria de desechos sólidos en las instalaciones municipales autorizadas. V. Sistema de seguridad contra incendios y aquellos que señalen los reglamentos respectivos. VI. Sistema de vigilancia. VII. Sistema de señalización de usos y restricciones. VIII. Vialidad. IX. Transporte colectivo. d) Características de los dormitorios: I. La densidad de camas por cuarto será máxima de siete II. Las dimensiones de los cuartos deberán ser de acuerdo a la normatividad respectiva e incluir zona de guardado. III. Se deberá contar con áreas ventiladas e higiénicas, así como iluminación en cuartos, pasillos y andadores. e) Servicios Generales: I. Se deberá contar con áreas para el lavado de ropa. II. Se deberá contar con servicios sanitario en el número y calidad requeridos por las legislaciones	

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	correspondientes. III. Los servicios de comedor y cocina deberán respetar las condiciones de seguridad e higiene de las legislaciones correspondientes. IV. Se deberá dotar de un espacio para actividades recreativas.	
CONURBACION		
G1	Los criterios a aplicar en la zona del corredor Los Cabos, se define en el Plan De Desarrollo de San José del Cabo-Cabo San Lucas. .	El proyecto en cuestión se trata de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), el cual respetara y se basara en el Plan De Desarrollo de San José del Cabo- Cabo San Lucas, para llevar a cabo las actividades de proyecto, por lo tanto, se cumple con lo señalado en el presente criterio.
CONSERVACIÓN		
H1	Se deberá mantener el valor recreativo, cultural y biológico de las zonas de conservación y preservación , regulando los usos extractivos y de trasformación como los forestales y mineros.	El proyecto “Residencia Mansur”, se trata de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), el cual conforme a la dosificación de áreas que se presenta, no contempla actividades de extracción y transformación de recursos forestales o extracción de recursos mineros, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto, no se contraviene con lo señalado en el presente criterio.
H2	En las zonas de conservación y preservación se deberá mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan la capación de agua.	Conforme a la Zonificación secundaria del Plan Director de Desarrollo Urbano para San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040, al interior del AP no existe ningún superficie que sea catalogada con un uso de suelo de AT0 (Turístico Hotelero) y MC (Montañas y Cerros), Sin embargo, con la intención de mitigar los impactos que se puedan generar sobre la

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		captación de agua por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con la aplicación de estas medidas se dará cumplimiento al presente criterio.
H3	En las zonas de conservación y preservación se deberá mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan mantener la calidad del agua marina.	Considerando que con la ejecución del presente proyecto se removerá vegetación, como medida para mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales, se propone una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación, dentro de las cuales se destacan, la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre; con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas que se plantean en el Capítulo VI del presente documento, se dará cumplimiento a lo que señala el presente criterio.
H4	Se deberá tomar las medidas pertinentes para preservar la biodiversidad de las zonas de conservación y protección.	Conforme a la Zonificación secundaria del Plan Director de Desarrollo Urbano para San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040, al interior del AP no existe ningún superficie que sea catalogada con un uso de suelo de AT0 (Turístico Hotelero) y MC (Montañas y Cerros), Sin embargo, con la intención de mitigar los impactos que se puedan generar sobre la biodiversidad por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con la aplicación de estas medidas se dará cumplimiento al presente criterio.
H5	En las zonas de conservación y preservación se deberá realizar evaluaciones de impacto ambientales y evaluaciones de riesgo en las modalidades que establezca las autoridades para todo proyecto de	Conforme a la Zonificación secundaria del Plan Director de Desarrollo Urbano para San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040, al interior del AP no existe ningún superficie que sea catalogada con un uso de suelo de AT0 (Turístico Hotelero) y MC (Montañas y Cerros), sin embargo, con la

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	desarrollo.	presentación de la presente MIA-P, ante la SEMARNAT, se pretende la autorización en materia de Impacto Ambiental y así estar en condiciones de poder ejecutar el presente proyecto.
H6	Se deberán restringir nuevos aprovechamientos de agua subterránea en aguas de recarga.	El proyecto “Residencia Mansur”, se trata de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, por lo tanto, no considera el aprovechamiento de aguas subterráneas. Sin embargo, para su desarrollo requerirá de agua, la cual, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, será abastecida a través de una empresa que cuente con los permisos para prestar el servicio de abasto de agua (por medio de pipas), durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, el agua requerida será abastecida por medio una Planta Desaladora del Fraccionamiento “El Pedregal”, con lo que el desarrollo del proyecto no contraviene lo señalado en el presente criterio.
H7	No deberá permitirse actividades en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.	Al interior del predio donde se pretende desarrollar el proyecto en evaluación, no se encuentran zonas catalogadas como corredores biológicos o escurrimientos superficiales, por lo que el desarrollo del proyecto no contraviene lo señalado en el presente. Desarrollo turístico Conforme a la dosificación de áreas que se presenta, la remoción de vegetación se realizará únicamente en las áreas donde se pretende realizar la construcción y los espacios abiertos se mantendrán con vegetación arbustiva y arbórea, por lo tanto, el desarrollo del proyecto no contraviene el presente criterio

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
DESARROLLO TURÍSTICO		
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.	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 y los espacios abiertos se mantendrán con vegetación arbustiva y arbórea, por lo tanto, el desarrollo del proyecto 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.	Al interior del conjunto de predios donde se propone la ejecución del proyecto Residencia Mansur, no se identificaron pantanos ni esteros, por lo tanto, el desarrollo del proyecto no contraviene lo señalado en 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.	Al interior del conjunto de predios donde se plantea la construcción del Desarrollo inmobiliario “Residencia Mansur”, no se identificaron escurrimientos superficiales de carácter temporal, por lo tanto, no contraviene lo señalado en el presente criterio.
I8:	Deberán mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.	Conforme a la dosificación de áreas que se presenta en el Capítulo II del presente estudio, la remoción de vegetación se realizará en las áreas donde se pretende realizar la construcción. Sin embargo, como medida de mitigación por los impactos que se pudieran generar a la vegetación, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con lo que se dará cumplimiento al presente criterio.
I9:	Se procurará que en el diseño de la pavimentación se permita la filtración del agua al subsuelo.	El diseño del proyecto, permitirá que, con el establecimiento de las obras del proyecto, se permita seguir teniendo filtración de agua al

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		subsuelo, por lo que se dará cumplimiento al presente criterio.
I10:	No deberá permitirse ningún tipo de construcción en la zona de dunas costeras a lo largo del litoral.	Conforme al conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, Estado de Baja California Sur (CONAFOR-INEGI, 2015), al interior del conjunto de predios donde se pretende desarrollar el proyecto Residencia Mansur, no se desarrollan Dunas costeras, por lo tanto, el desarrollo del proyecto no contraviene lo señalado en el presente criterio.
I11:	Todos los proyectos de desarrollo localizados en la zona costera deberán incluir accesos públicos a la Zona Federal marítimo-terrestre.	La superficie del proyecto no se ubica en la zona costera o cercana a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), por lo que el proyecto no contraviene el citado 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 principalmente 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.	Al interior del conjunto de predios donde se pretende desarrollar el proyecto y dentro de la superficie que se requiere para remoción de vegetación, no se identificaron cuerpos de agua, por lo tanto, el desarrollo del proyecto no contraviene lo señalado en el presente criterio.

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
I14:	No se permitirá sin justificación técnica la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, terracerías, veredas. Puertos, muelles, canales y obras que puedan interrumpir el flujo del agua, deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua).	Al interior del conjunto de predios donde se pretende desarrollar el presente proyecto, se ubican escurrimientos superficiales de carácter temporal, sin embargo, con la finalidad de no obstruir los mismos, se construirán obras de drenaje que permitan el paso del agua, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se obstruirán estos escurrimientos y por ende, no se contraviene con lo señalado en 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 la etapa 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 instalación de una planta de tratamiento. 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.
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 y/o mitigación 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.

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
		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 "Residencia Mansur" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual dentro de sus actividades no 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 anidación, refugio y reproducción de fauna silvestre.	El proyecto Residencia Mansur se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, 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 ESPECIFICOS		
K11	La franja costera se considera adecuada para aprovechamiento turísticos de baja densidad (10 ctos/ha).	El proyecto considera la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), el cual no considera actividades en la franja costera , por lo que no contraviene el citado criterio.
K17	No podrán realizarse ningún tipo de desarrollo en las zonas de desove de tortugas marinas y se seguirá los	El proyecto considera la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras

Consulta Pública

Criterio	Descripción	Vinculación
	lineamientos de la normatividad respectiva.	asociadas), el cual no considera actividades sobre la franja costera que intervenga con el desarrollo de las tortugas marinas, por lo que no contraviene el citado criterio
K18	Se deberá contemplar al cerro de vigía como zona de protección ecológica, bajo la modalidad de monumento natural.	El proyecto considera la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), mismo que se ubica dentro de una área catalogada como zona urbana, y a su vez se encuentra lejos del cerro del vigía, por lo que no contraviene el citado criterio.
K19	Las zonas de la franja costera en las que haya desove de tortuga, la actividad turística se restringirá durante los meses comprendidos dentro de la época de desove. Para esta época, los propietarios de estos predios deberán establecer programas de protección de la tortuga en coordinación con la autoridad competente.	El proyecto considera la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), la zona donde pretende llevar a cabo las actividades no está dentro de la franja costera, por lo que no contraviene con el criterio.

III.8. OTROS INSTRUMENTOS

III.8.1. 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*".

Consulta Pública

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), administra actualmente 185 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 90’958,374 hectáreas y apoya 382 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 623,090.49 hectáreas (CONANP, 2022). 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 “Residencia Mansur” no se encuentra dentro de alguna de estas, ya sea de índole Federal, Estatal o Municipal; la más cercana al proyecto se ubica a 1.29 km aproximadamente al este del mismo y corresponde al Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas, como se aprecia en la Figura III-4.

Consulta Pública

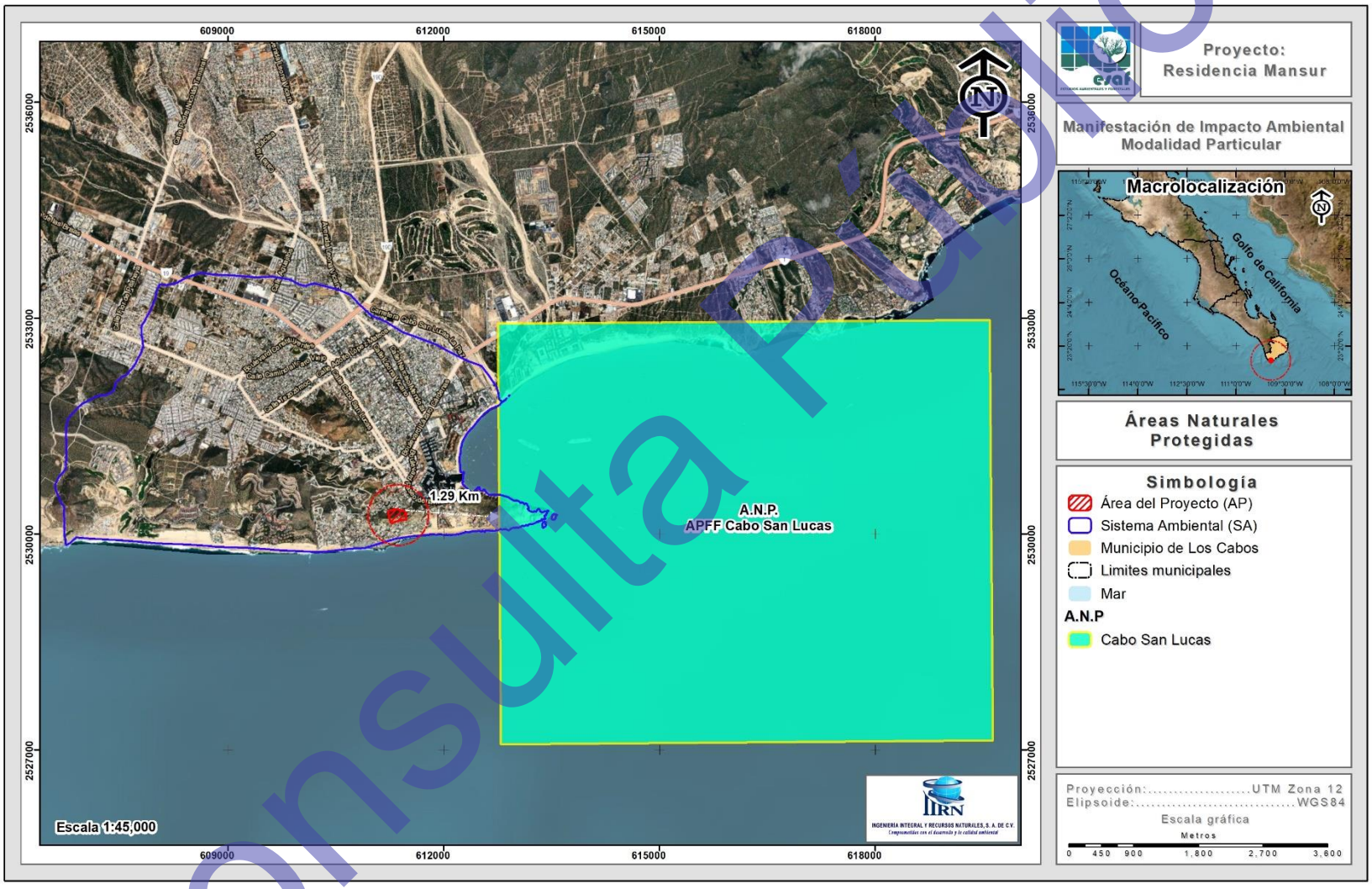


Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas.

Consulta Pública

III.8.2. 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 “Residencia Mansur” se encuentra fuera de alguna de estas AICAS, la más cercana al mismo es la denominada Sierra de la Laguna, la cual se ubica aproximadamente a 14.70 km al norte del proyecto, como se aprecia en la Figura III-5.

Consulta Pública

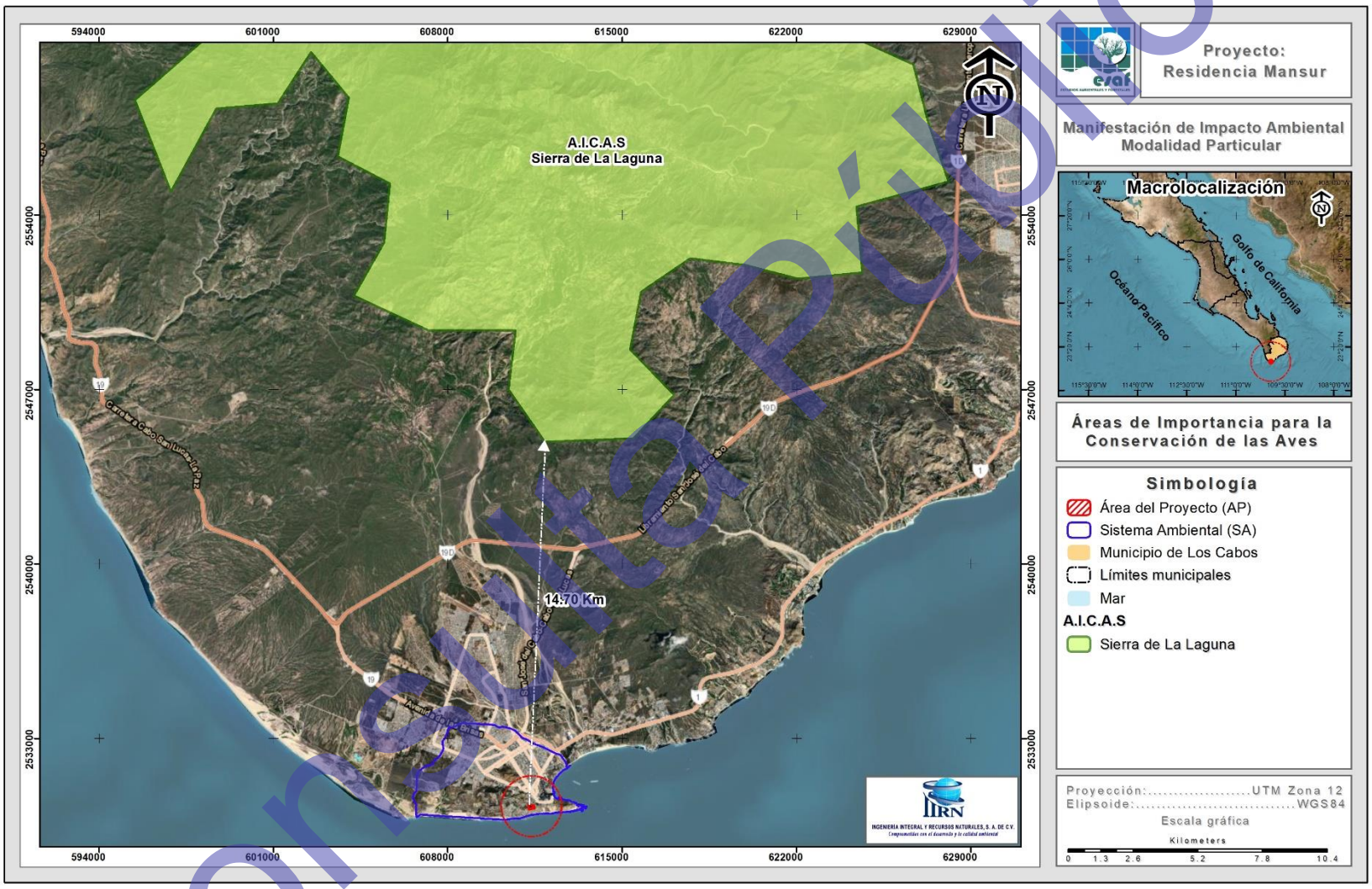


Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto al AICA más cercana.

Consulta Pública

III.8.3. 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 “Residencia Mansur” se encuentra formando parte de la RHP conocida como Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños, como se muestra en la Figura III-6.

Consulta Pública

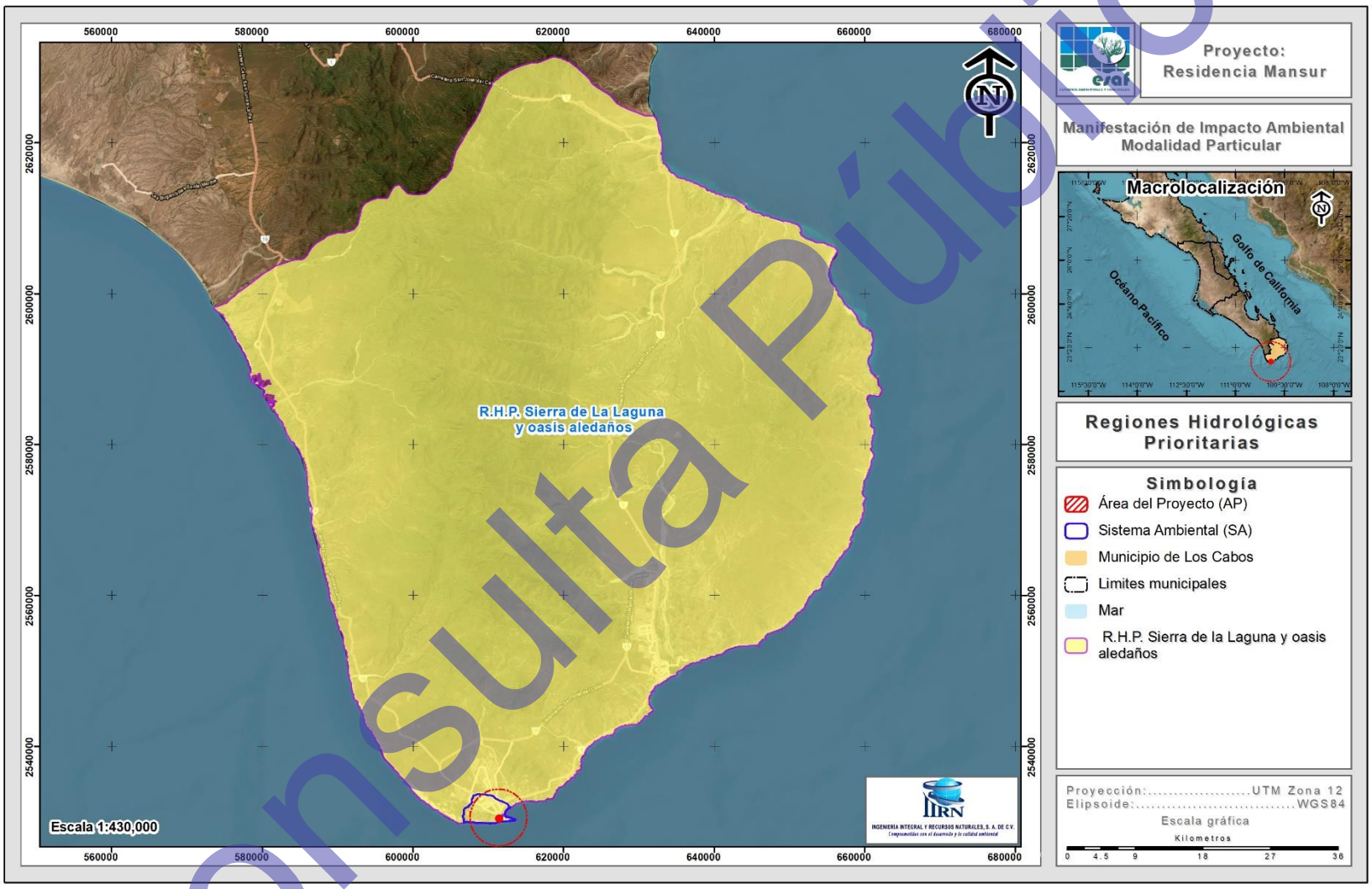


Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños.

Consulta Pública

III.8.3.1. 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-22. Vinculación del proyecto con la RHP Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños.

Problemática	Vinculación
Modificación del entorno: por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva y deforestación.	El proyecto "Residencia Mansur", consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, el cual se propone llevar a cabo en una superficie total de 36,167.03 ha, las cuales se encuentran cubiertas por vegetación del tipo Matorral sarcocaule; de acuerdo a la dosificación de áreas se requiere para remoción de vegetación. 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. 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 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

Consulta Pública

Problemática	Vinculación
	instalación de una planta de tratamiento. 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 50.02 km al norte del proyecto "Residencia Mansur", 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 de Matorral sarcocaule, en la cual no se desarrollan especies 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.8.4. 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).

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).

Consulta Pública

De acuerdo a la zonificación de las regiones prioritarias terrestres, el proyecto se encuentra fuera de una RTP, la más cercana al mismo es la denominada Sierra de La Laguna ubicada a 51.02 km al norte, como se muestra en Figura III-7.

Consulta Pública

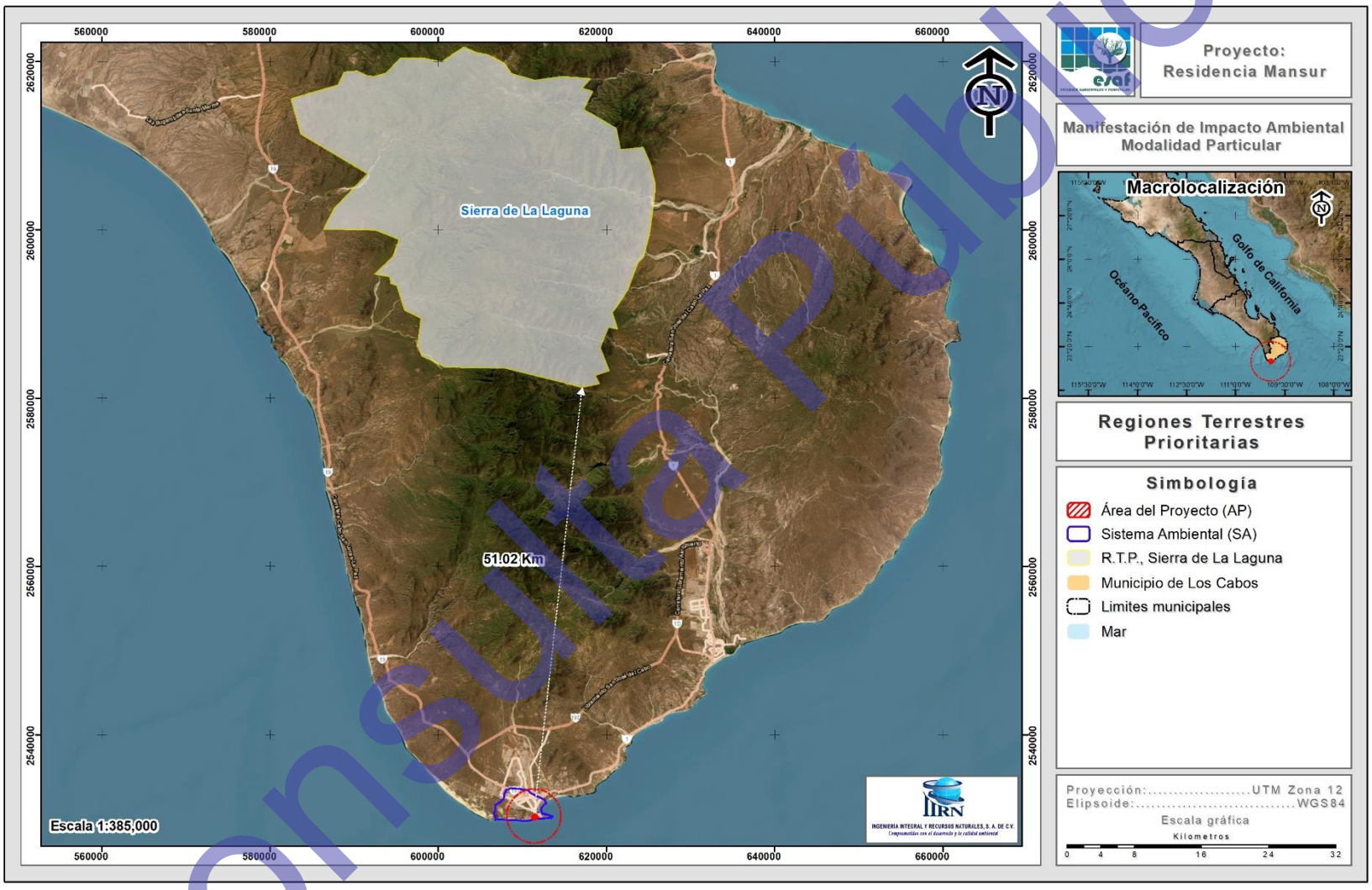


Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana.

Consulta Pública

III.8.5. 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 “Residencias Mansur” se encuentra fuera de una RMP, la más cercana al mismo es la denominada RMP Barra de Malva – Cabos Falso ubicada a 2.88 km al suroeste, como se muestra en la Figura III-8.

Consulta Pública

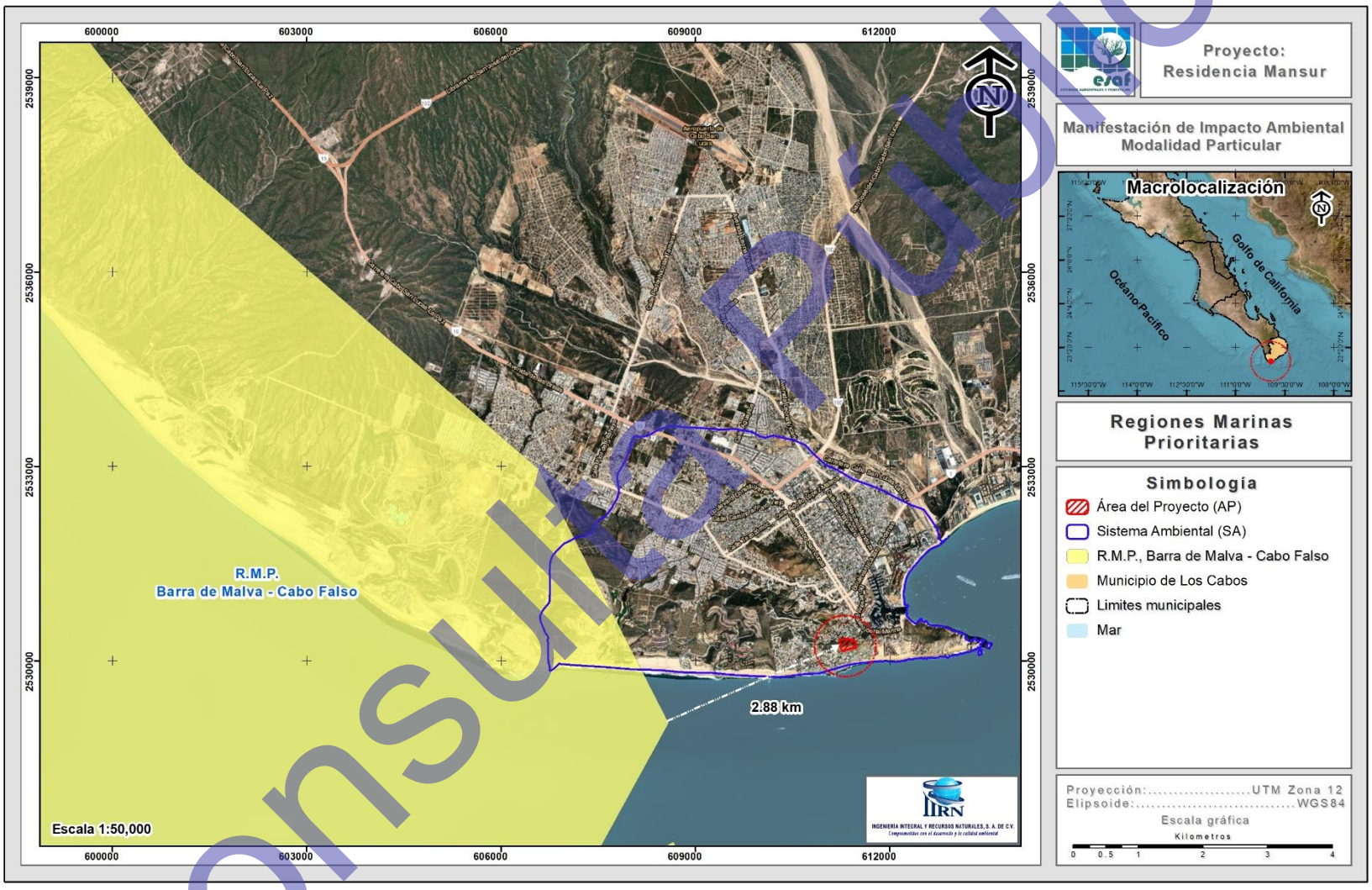


Figura III-8. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana.

Consulta Pública

III.8.6. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR

La Convención de Ramsar, es un tratado internacional 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 142 Sitios, con una superficie de 8’643,581.52 ha (CONANP, 2016).

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

Consulta Pública

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 “Residencia Mansur” 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 29.71 km, al noreste del proyecto, como se muestra en la Figura III-9.

Consulta Pública

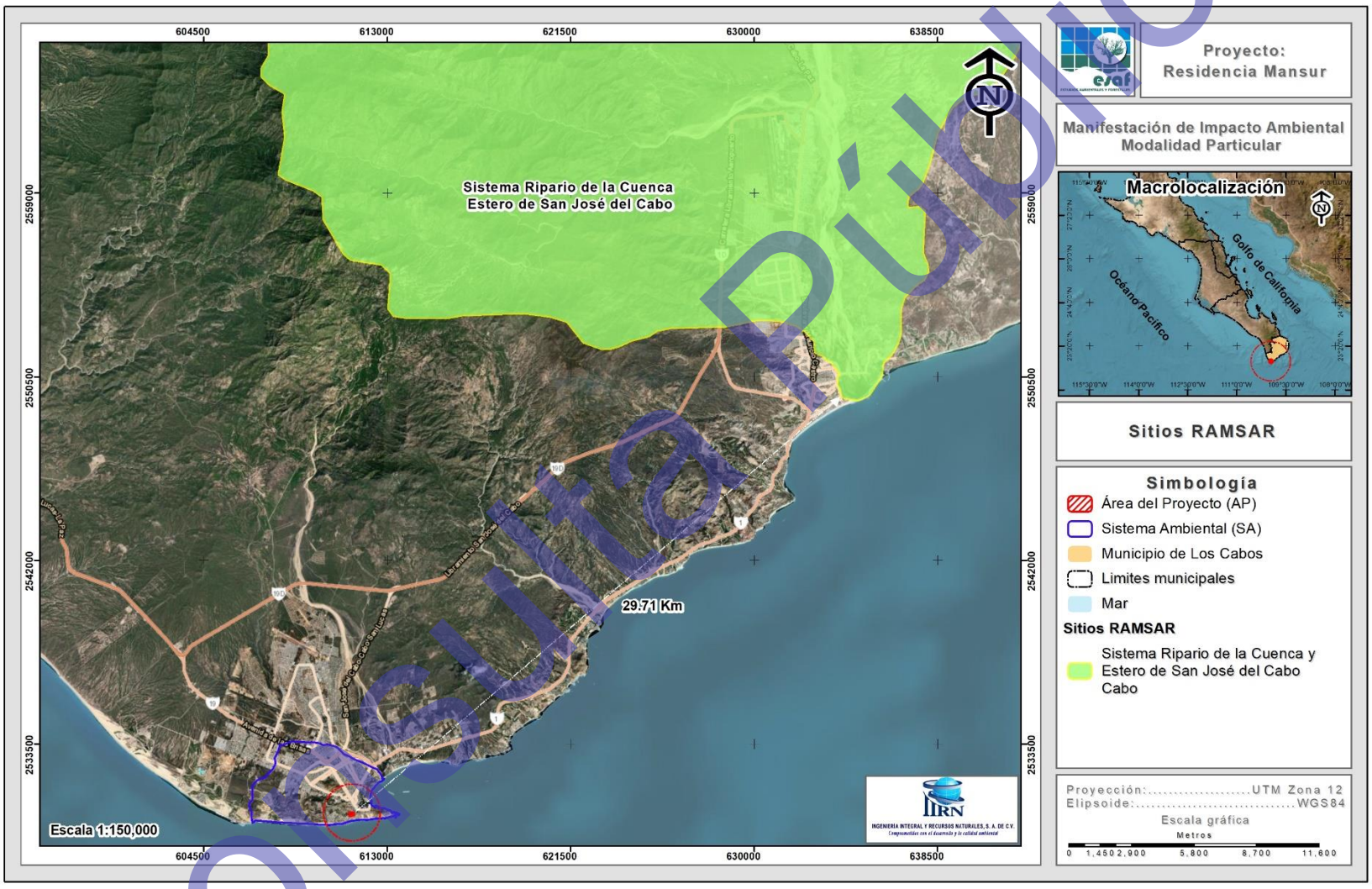


Figura III-9. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR.

Consulta Pública

III.9. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

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-23. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo.

Norma	Vinculación con el Proyecto
NOM-O15-SEMARNAT/SAGARPA-2007 Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. 4.1.1. Las personas que pretendan hacer uso del fuego, con excepción de fogatas, deberán presentar un Aviso de Uso del Fuego en el formato establecido como Anexo 1 a la autoridad municipal, entregando una copia a la autoridad agraria correspondiente, de conformidad a lo establecido en el numeral 4.2. 5.3.1. La SEMARNAT, la Comisión, la SAGARPA, la CONANP, los Gobiernos de los Estados y los Municipios conforme al ámbito de su competencia, definirán los sitios y épocas en que se restrinja el uso de fogatas, con base en el riesgo de incendios forestales en la localidad. Las restricciones aplicables se indicarán con letreros visibles en los accesos y poblados más cercanos a las áreas forestales y sitios de recreación. 5.3.2. En caso de que el fuego se salga de control, y se propague a la vegetación circuncidante, el usuario y la autoridad deberán seguir el procedimiento establecido en el numeral 4.1.7. 5.3.3. Las fogatas deberán realizarse en áreas desprovistas de vegetación, para evitar la propagación del fuego. 5.3.4. Previos a la realización de la fogata, se deberá remover el material combustible del lugar, en un	El proyecto “Residencia Mansur” se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un conjunto residencial y sus obras asociadas, 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 con el Proyecto
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-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 a vegetación se refiere, en el SA se reporta la presencia de seis usos de suelo, los cuales corresponden a: Asentamientos humanos, Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule, Matorral sarcocaule, Pastizal cultivado, Sin vegetación aparente y Cuerpos de agua, mientras que la superficie del AP se encuentra catalogada como Matorral sarcocaule. De acuerdo con los recorridos de campo que se realizaron en la superficie de cambio de uso de suelo se identificó una especies enlistada en alguna categoría riesgo

Consulta Pública

Norma	Vinculación con el Proyecto
	conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y corresponden a *Ferocactus townsendianus* en la categoría de Amenazada (A). Considerando lo anterior se contará con medidas de prevención y mitigación para minimizar los efectos que se tendrán sobre la vegetación, señalando de manera general las siguientes: ✓ Delimitar las superficies autorizadas para cambio de uso de suelo, antes de dar inicio con la remoción de vegetación. ✓ Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. ✓ Aplicación del reglamento interno para evitar afectaciones a la flora silvestre. **Fauna** De acuerdo con los recorridos que se realizaron por las superficies del proyecto, los resultados obtenidos fueron los siguientes: Se obtuvo una riqueza de 18 especies de fauna silvestre identificadas en la superficie que el proyecto, de las cuales 2 de ellas se encuentra enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, correspondientes a las especies *Urosaurus nigricaudus y Callisaurus draconoides*, las cuales se encuentran en la categoría de Amenazadas (A) pertenecientes al grupo de los reptiles. Derivado de la información anterior, con la ejecución de las actividades del proyecto se

Consulta Pública

Norma	Vinculación con el Proyecto
	afectarán los patrones de distribución actual, principalmente, ya que la fauna se desplazará hacia las áreas aledañas que no serán afectadas por el proyecto, en donde se encuentren zonas con vegetación conservada y/o sitios de protección que permitan la sobrevivencia de los ejemplares, misma situación que se ha venido generando en el transcurso de los últimos años, por el creciente desarrollo de actividades antrópicas cerca de la zona. En el caso de las actividades reproductivas, de alimentación y comportamiento de los individuos, las afectaciones serán poco significativas, puesto que las especies poseen alta adaptabilidad a nuevos hábitats, debido al constante desplazamiento que se ha venido generando en el transcurso de los últimos años por el desarrollo de actividades en superficies colindantes , así mismo, en las áreas aledañas se cuenta con superficies en buen estado de conservación y con condiciones similares que permitirán la obtención de alimentos necesarios para la supervivencia y después de un periodo corto de adaptación tendrán lo posibilidad de continuar con los patrones de reproducción y comportamiento actuales. Es importante resaltar que la totalidad de las especies registradas son de amplia distribución en la península y en la región noroeste de México y Estados Unidos de América, además de ser especies de rápido desplazamiento, sin embargo, con la

Consulta Pública

Norma	Vinculación con el Proyecto
	finalidad de afectar en lo mínimo las condiciones y distribución de la fauna silvestre, se ejecutarán una serie de medidas, dentro de las cuales se contemplan las siguientes: ✓ Ejecución de un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. ✓ Ejecución de actividades de amedrentamiento que favorezcan el desplazamiento de la fauna silvestre, ✓ Aplicación del reglamento interno para evitar afectaciones a la fauna silvestre. ✓ Prohibir la captura, molestia y/o cacería de fauna silvestre, entre otras. En el capítulo VI del presente documento se presentan la totalidad de las medidas a ejecutar para flora y fauna, así como la ficha descriptiva de cada una de ellas.
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	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, así como de la construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos

Consulta Pública

Norma	Vinculación con el Proyecto
circulación 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.	no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma. De la misma manera, durante la etapa de operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el proyecto serán, en su mayoría, propiedad de los propietarios del desarrollo, por lo tanto, estos se encargarán de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, así como de la construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones

Consulta Pública

Norma	Vinculación con el Proyecto
que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Gobierno del Distrito Federal y los gobiernos de los estados, operarán, aprobarán y/o autorizarán la operación de centros de verificación de emisiones vehiculares. Los propietarios o conductores de los automotores materia de la presente Norma deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los centros de verificación de emisiones vehiculares autorizados y/o unidades de verificación acreditadas, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.	correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma. De la misma manera, durante la etapa de operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el proyecto serán, en su mayoría, propiedad de los propietarios de las casas, por lo tanto, estos se encargará de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-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: 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

Consulta Pública

Norma	Vinculación con el Proyecto
	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 área del proyecto. 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-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. 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:	En atención esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, así como de la construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruidos contemplados en dicha norma. De la misma manera, durante la etapa de operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el

Consulta Pública

Norma	Vinculación con el Proyecto
<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.	mismo serán, en su mayoría, propiedad de los propietarios del desarrollo, por lo tanto, estos se encargarán de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente. Esta norma oficial mexicana se aplica en la 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.	Ninguna de las etapas del proyecto considera alguna fuente fija que pueda ser considerada en esta norma y que por lo tanto, pueda rebasar los límites máximos permisibles de emisión de ruido. Sin embargo, en todo momento se tendrá en consideración la presente norma.

Consulta Pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS ii
ÍNDICE DE FIGURAS v
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO. 1
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 1
IV.1.1. Ubicación geográfica del proyecto 1
IV.1.2. Criterios para la definición del SA 3
IV.1.3. Presentación del SA 15
IV.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA. 18
IV.2.1. Medio Físico 18
IV.2.1.1. Clima 18
IV.2.1.1.1. Eventos meteorológicos extremos 24
IV.2.1.2. Suelos 26
IV.2.1.3. Geología 35
IV.2.1.3.1. Fallas y zonas de fracturación 39
IV.2.1.3.2. Sismicidad 42
IV.2.1.3.3. Susceptibidad a deslizamientos o derrumbes 42
IV.2.1.4. Fisiografía 42
IV.2.1.5. Topoformas 45
IV.2.1.6. Hidrología 47
IV.2.1.6.1. Cuenca hidrológica 49
IV.2.1.6.2. Subcuenca hidrológica 52
IV.2.1.6.3. Hidrología subterránea 57
IV.2.2. Medio Biótico 60
IV.2.2.1. Flora silvestre 60
IV.2.2.1.1. Usos de suelo y vegetación a nivel SA 60
IV.2.2.1.1.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación 60
IV.2.2.1.1.2. Metodología del muestreo de campo a nivel SA 63
IV.2.2.1.1.3. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA 70
IV.2.2.1.1.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal 77
IV.2.2.1.1.5. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel SA 80
IV.2.2.1.2. Usos de suelo y vegetación a nivel AP 99
IV.2.2.1.2.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación 99
IV.2.2.1.2.2. Metodología del muestreo de campo a nivel AP 102

Consulta Pública

IV.2.2.1.2.3. Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie que se solicita para el proyecto 109
IV.2.2.1.2.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal 117
IV.2.2.1.2.5. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel AP 119
IV.2.2.2. Fauna silvestre 137
IV.2.2.2.1. Análisis general bibliográfico 137
IV.2.2.2.2. Análisis de fauna silvestre a nivel SA 145
IV.2.2.2.2.1. Muestreo de campo 145
IV.2.2.2.2.2. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA 149
IV.2.2.2.2.3. Resultados del muestreo de campo 156
IV.2.2.2.3. Análisis de fauna a nivel AP 169
IV.2.2.2.4. Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie del AP 173
IV.2.3. Aspectos socioeconómicos del SA del proyecto 193
IV.2.3.1. Demografía 193
IV.2.3.2. Salud 194
IV.2.3.3. Educación 196
IV.2.3.4. Empleo 196
IV.2.3.5. Vivienda y servicios 197
IV.2.3.6. Vías de comunicación 199
IV.2.4. Diagnóstico ambiental 199
IV.2.4.1. Metodología 199
IV.2.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA 202
IV.2.4.3. Síntesis del inventario 205
IV.2.4.4. Conclusiones 208

íNDICE DE TABLAS

Tabla IV-1. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur (INEGI, 1995). 18
Tabla IV-2. Superficie de ocupación por tipo de clima que ocurre en el SA. 19
Tabla IV-3. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica más cercana al área del proyecto. 21
Tabla IV-4. Datos de temperatura que se registra en la estación meteorológica más cercana al área del proyecto. 22
Tabla IV-5. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 1990 al 2023 (CONAGUA, 2023). 25
Tabla IV-6. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el SA definida para el proyecto. 27
Tabla IV-7. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la superficie del SA. . 29
Tabla IV-8. Descripción de suelo del perfil. 33
Tabla IV-9. Distribución de los tipos de roca en el SA. 36

Consulta Pública

Tabla IV-10. Superficie de ocupación por tipo de topoforma que se desarrolla en el SA. 45
Tabla IV-11. Usos de suelo y/o vegetación presente en el SA. 61
Tabla IV-12. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA. 65
Tabla IV-13. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA. 68
Tabla IV-14. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA. 71
Tabla IV-15. Parámetros ecológicos para la caracterización de la asociación vegetal. 77
Tabla IV-16. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA. 83
Tabla IV-17. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del SA. 85
Tabla IV-18. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocaule, que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo. 88
Tabla IV-19. Altura y cobertura estimadas por especie y por estrato registrada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA. 91
Tabla IV-20. IVI estimado por especie en la asociación Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y plantas crasas. 92
Tabla IV-21. Índice de diversidad de Shannon-Wiener y de equitatividad de Pielou calculados para el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo. 95
Tabla IV-22. Superficies por uso de suelo a afectar con el desarrollo del proyecto. 100
Tabla IV-23. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación de la superficie que se solicita para el proyecto. ... 104
Tabla IV-24. Intensidad de muestreo utilizada en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie que se solicita para el proyecto. 107
Tabla IV-25. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie que se solicita para el proyecto. 110
Tabla IV-26. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación. 117
Tabla IV-27. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en AP. 121
Tabla IV-28. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del AP. 124
Tabla IV-29. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto. 127
Tabla IV-30. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP. 129

Consulta Pública

Tabla IV-31.Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto. 131
Tabla IV-32. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaule. 133
Tabla IV-33. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA. 147
Tabla IV-34. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA. 150
Tabla IV-35. Riqueza de especies de aves observadas en el área de influencia definida para el proyecto. 157
Tabla IV-36. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el SA. 158
Tabla IV-37. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA. 159
Tabla IV-38. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SA. 160
Tabla IV-39. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA. 160
Tabla IV-40. Abundancia de especies de aves observadas en el SA. 162
Tabla IV-41. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA. 163
Tabla IV-42. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA. 164
Tabla IV-43. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA. 165
Tabla IV-44. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA. 166
Tabla IV-45. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA. 167
Tabla IV-46. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el AP. 171
Tabla IV-47. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto. 174
Tabla IV-48. Riqueza de especies de aves registradas en la superficie del AP. 181
Tabla IV-49. Riqueza de especies de mamíferos observados en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto. 182
Tabla IV-50. Riqueza de especies de reptiles observados en AP. 182
Tabla IV-51. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el AP. 184
Tabla IV-52. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el AP. 185
Tabla IV-53. Abundancia de Aves observadas en el AP. 185
Tabla IV-54. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP. 187
Tabla IV-55. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP. 187
Tabla IV-56. Índice de Shannon calculado para el grupo de aves registrada en el AP. 189
Tabla IV-57. Índice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos registrados en el AP. 190

Consulta Pública

Tabla IV-58. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles registrados en el AP. 191
Tabla IV-59. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto. 206
Tabla IV-60. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto. . 206

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 6. 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. 12
Figura IV-8. Cálculo de la dirección de flujos. 13
Figura IV-9. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto. 14
Figura IV-10. Presentación del detalle hidrológico calculado. 15
Figura IV-11. Ubicación del SA definido para el proyecto. 17
Figura IV-12. Tipo de clima predominante en el SA donde se ubica el proyecto. 20
Figura IV-13. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al AP. 22
Figura IV-14. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al AP. 23
Figura IV-15. Tipo de suelo reportado en el SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 28
Figura IV-17. Caracterización geológica del SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 37
Figura IV-18. Ubicación del AP con respecto al sistema de fallas y zonas de fracturación más cercanas. 41
Figura IV-19. Clasificación fisiográfica del SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 44
Figura IV-20. Sistemas de topoformas identificados en el SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 46
Figura IV-21. Ubicación del proyecto respecto a la Región Hidrológica 6. 48
Figura IV-22. Ubicación del proyecto conforme a la Cuenca La Paz-Cabo San Lucas. 51

Consulta Pública

Figura IV-23. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Cabo San Lucas. ... 53
Figura IV-24. Ubicación de los escurrimientos superficiales en el SA definido para el proyecto. ... 55
Figura IV-25. Ubicación del proyecto con respecto a los escurrimientos superficiales cercanos... 56
Figura IV-26. Acuífero en donde se encuentra inmerso el Sistema Ambiental. ... 59
Figura IV-27. Tipo de vegetación que se reporta en el SA. ... 62
Figura IV-28. Sitios de muestreo levantados a nivel SA. ... 66
Figura IV-29. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo. ... 73
Figura IV-30. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo... 74
Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas... 75
Figura IV-32. Uso de suelo y/o vegetación, identificado en la superficie del AP. ... 101
Figura IV-33. Ubicación de los sitios de muestreo realizados en la superficie forestal del AP... 105
Figura IV-34. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo. ... 113
Figura IV-35. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo... 114
Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas... 115
Figura IV-37. Región faunística donde se ubica el proyecto. ... 138
Figura IV-38. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto. ... 148
Figura IV-39. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. ... 152
Figura IV-40. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. ... 153
Figura IV-41. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles... 154
Figura IV-42. Riqueza faunística del SA. ... 156
Figura IV-43. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA. ... 157
Figura IV-44. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA. ... 158
Figura IV-45. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA. ... 159
Figura IV-46. Abundancia de aves registradas en el SA. ... 162
Figura IV-47. Abundancia de mamíferos registrados en el SA. ... 163

Consulta Pública

Figura IV-48. Abundancia de reptiles registrados en el SA. 164
Figura IV-49. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre al interior de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo. 172
Figura IV-50. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 176
Figura IV-51. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 177
Figura IV-52. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles..... 178
Figura IV-53. Riqueza registrada en el AP. 180
Figura IV-54. Riqueza de especies de aves registradas en la superficie del AP..... 181
Figura IV-55. Riqueza de especies de mamíferos registrados en la superficie del AP. 182
Figura IV-56. Riqueza de especies de reptiles registrados en la superficie del AP. 183
Figura IV-57. Abundancia de especies de aves registradas en el AP. 186
Figura IV-58. Abundancia de especies de mamíferos registrados en el AP..... 187
Figura IV-59. Abundancia de especies de reptiles registrados en el AP. 188
Figura IV-60. Distribución de la población a nivel Estatal..... 193
Figura IV-61. Distribución de la población del Municipio de Los Cabos (INEGI, 2020). 193
Figura IV-62. Distribución de la población de Cabo San Lucas..... 194
Figura IV-63. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el Municipio de Los Cabos. 195
Figura IV-64. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local. 196
Figura IV-65. Viviendas según servicios disponibles en el Municipio de Los Cabos. 198
Figura IV-66. Viviendas que cuentan con servicios básicos en la Localidad de Cabo San Lucas. 198

Consulta Pública

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

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 5 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 Figura IV-1 podemos observar la ubicación geográfica del proyecto con respecto al Municipio de Los Cabos.

Consulta Pública

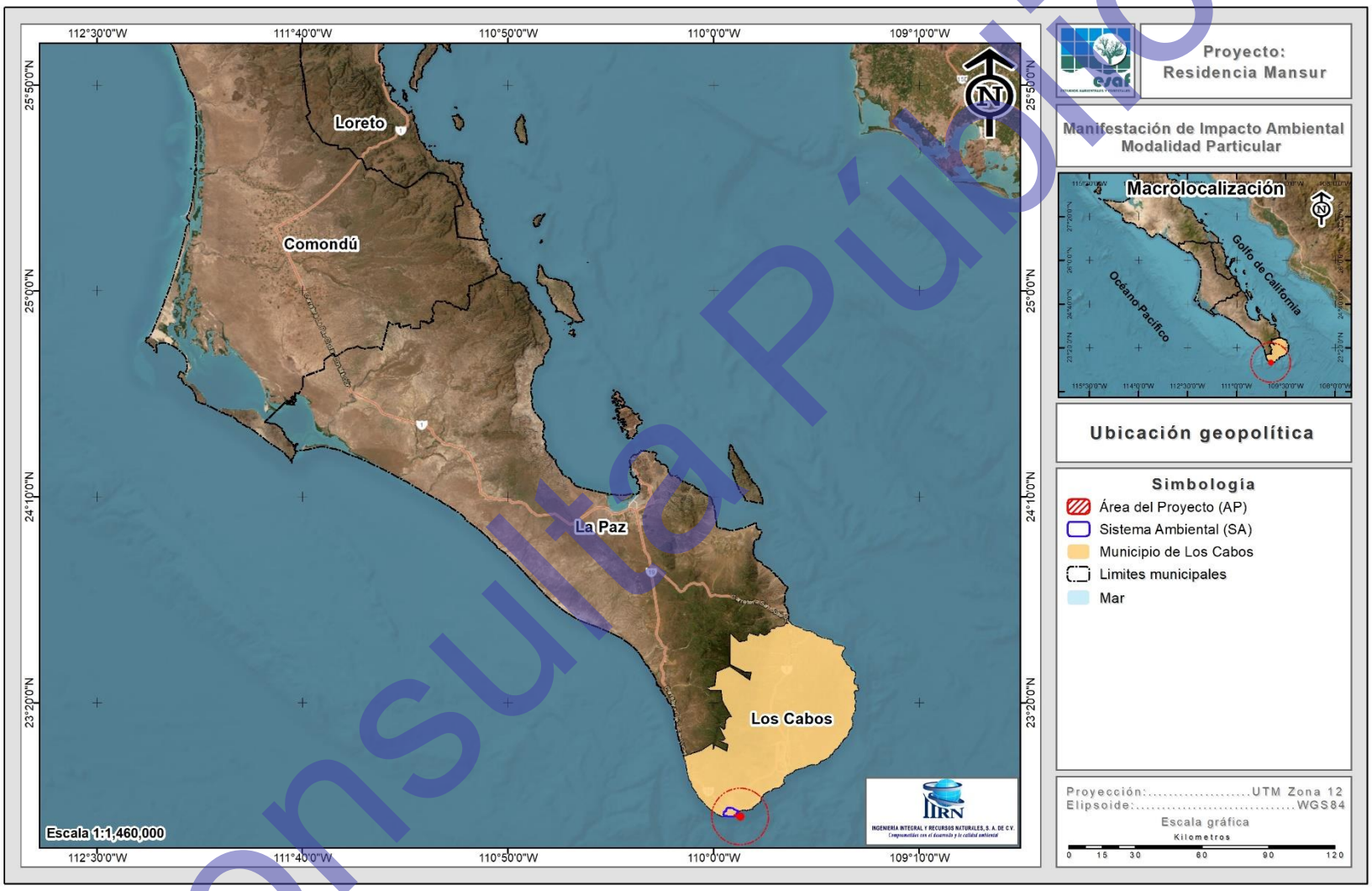


Figura IV-1. Ubicación geopolítica del proyecto.

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 uso del Conjunto de datos vectoriales de la serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2017), 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: Asentamientos humanos, Matorral sarcocaule, Pastizal cultivado, Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule, una superficie denominada como Sin vegetación aparente y Cuerpo de agua (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

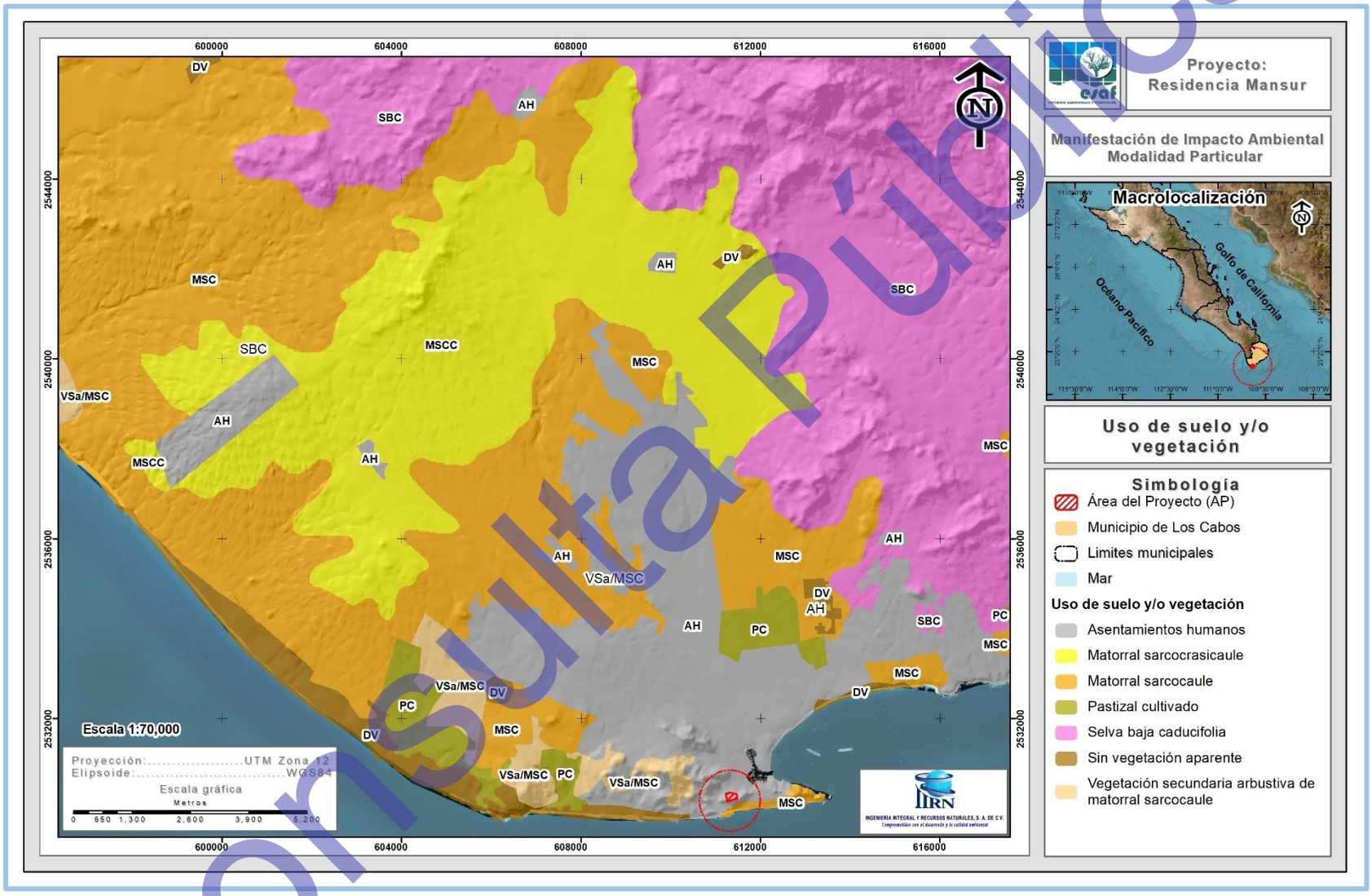


Figura IV-2. Uso de suelo y/o vegetación en áreas aledañas al proyecto.

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 un área fisiográfica delimitada por una línea divisoria conocida como "parteaguas" que une los puntos de mayor elevación del relieve, en donde fluyen corrientes superficiales de agua que desembocan en ríos, lagos, presas o al mar. Está definida por sistemas topográficos (CONAFOR, 2007).

De acuerdo con Jiménez 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 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

Consulta Pública

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 6,869.18km^2 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 de San Lucas”, tal como se presenta en la Figura IV-5.

Consulta Pública

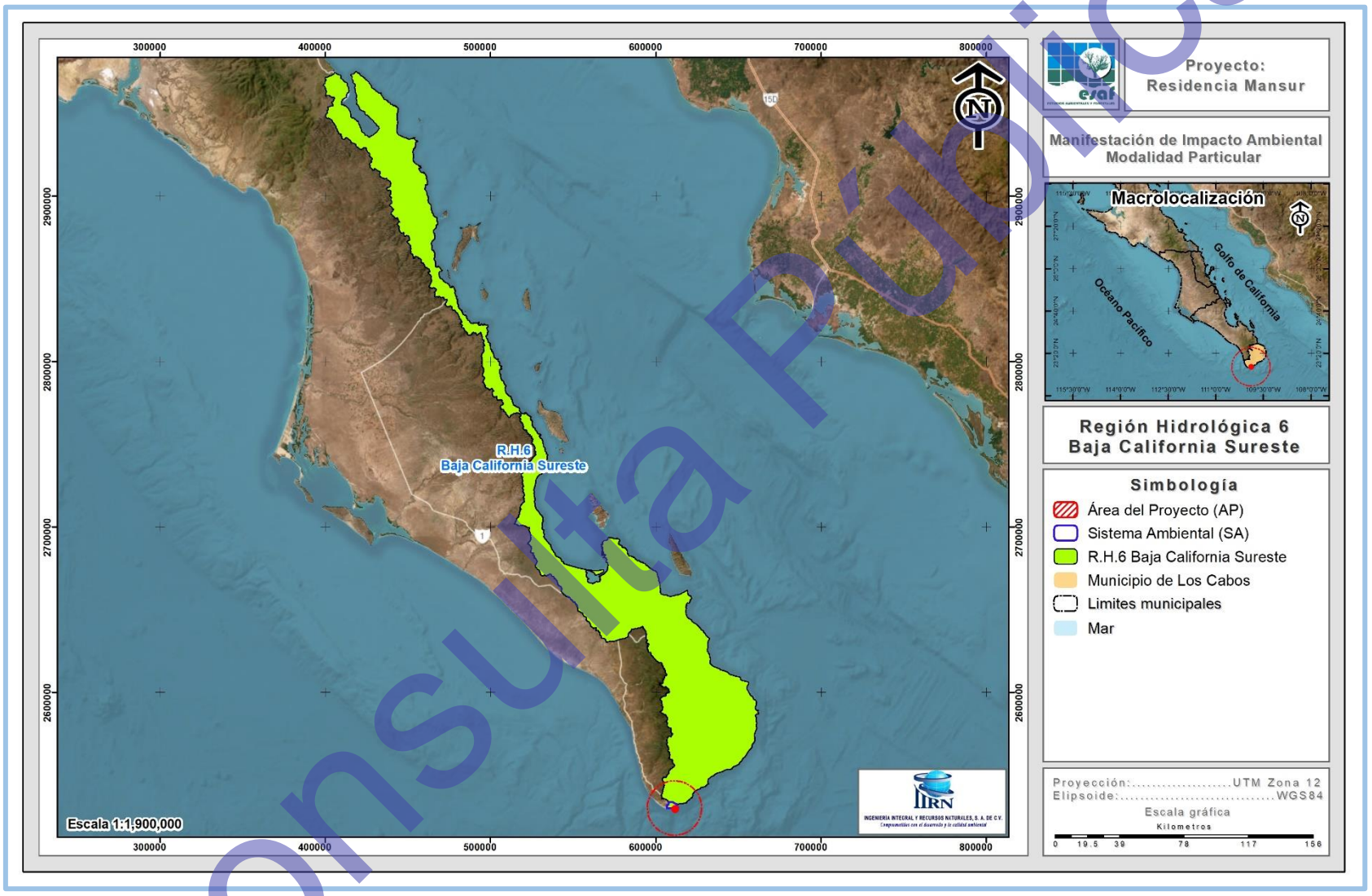


Figura IV-3. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica 6.

Consulta Pública

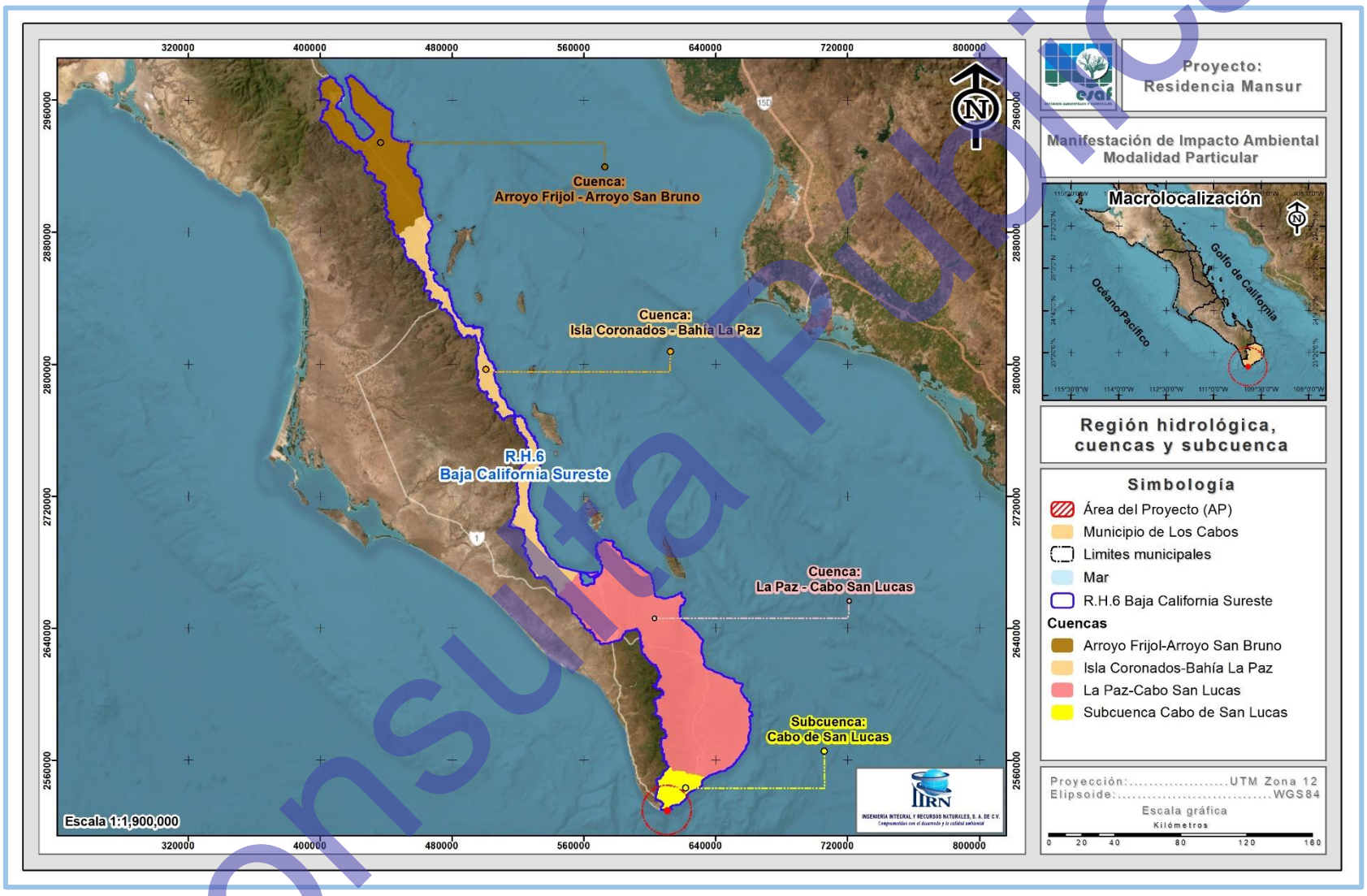


Figura IV-4. Ubicación del proyecto con respecto a las cuencas hidrológicas.

Consulta Pública

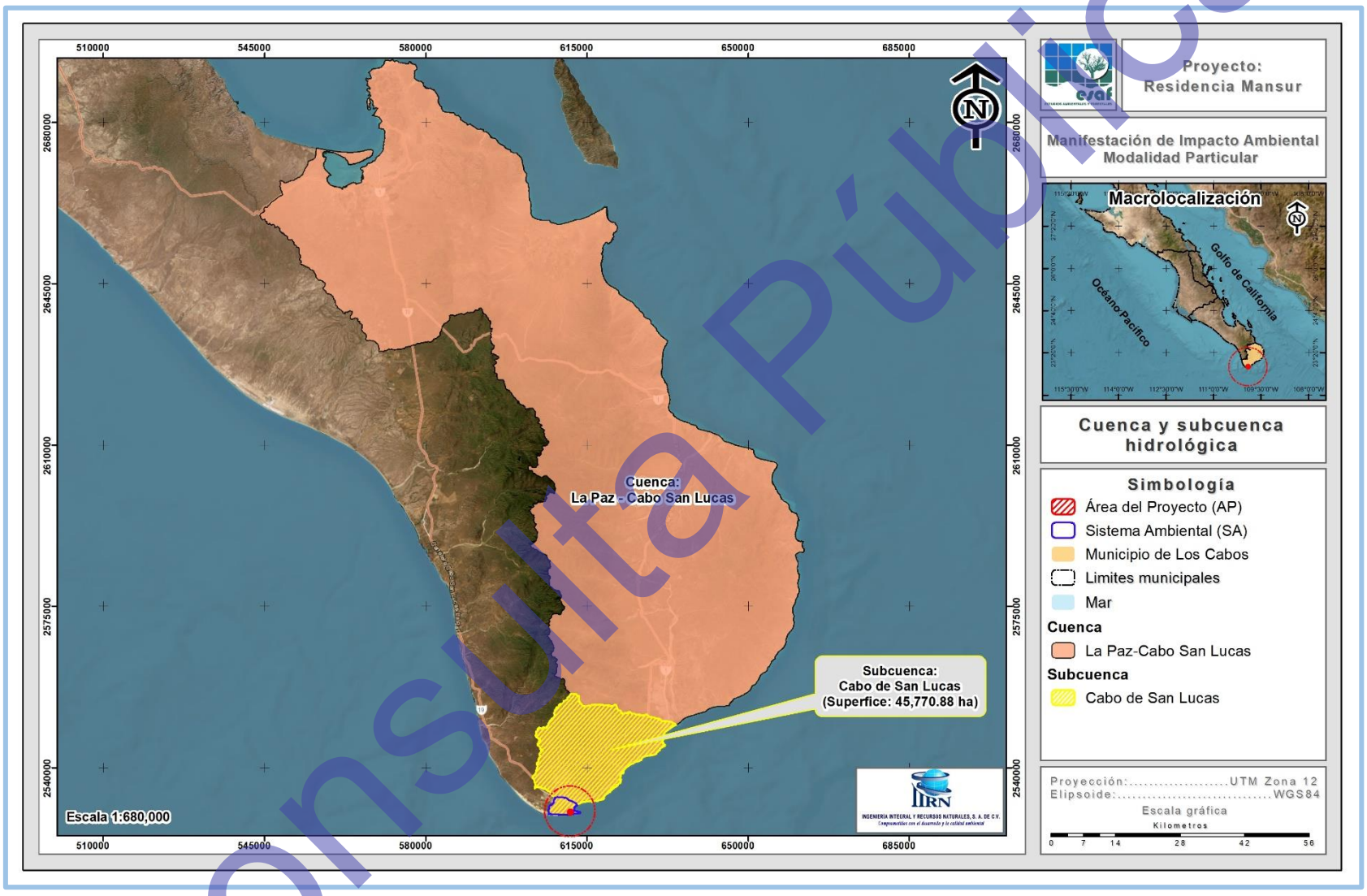


Figura IV-5. Ubicación del proyecto con respecto a la subcuenca hidrológica.

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

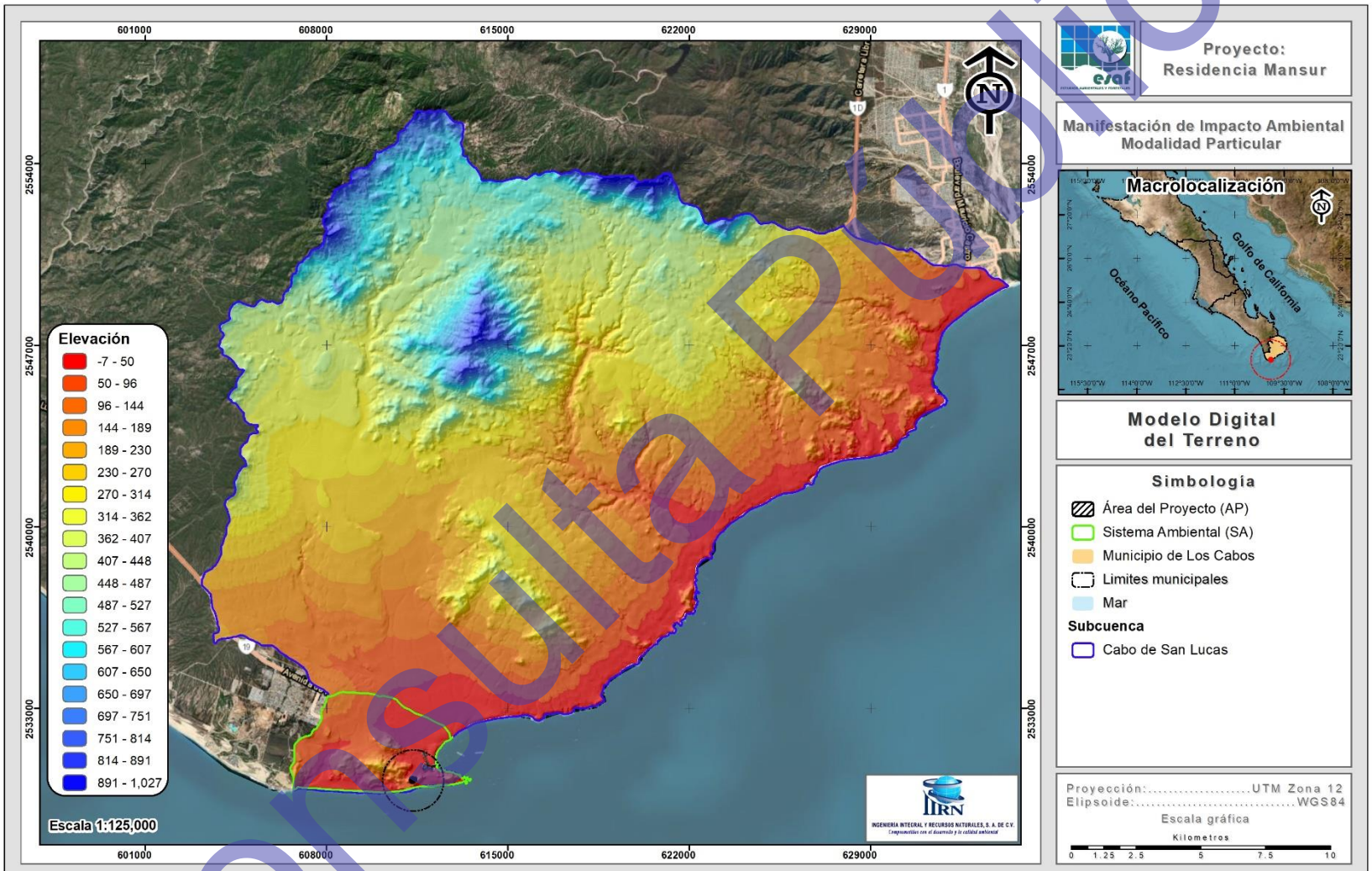


Figura IV-6. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

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).

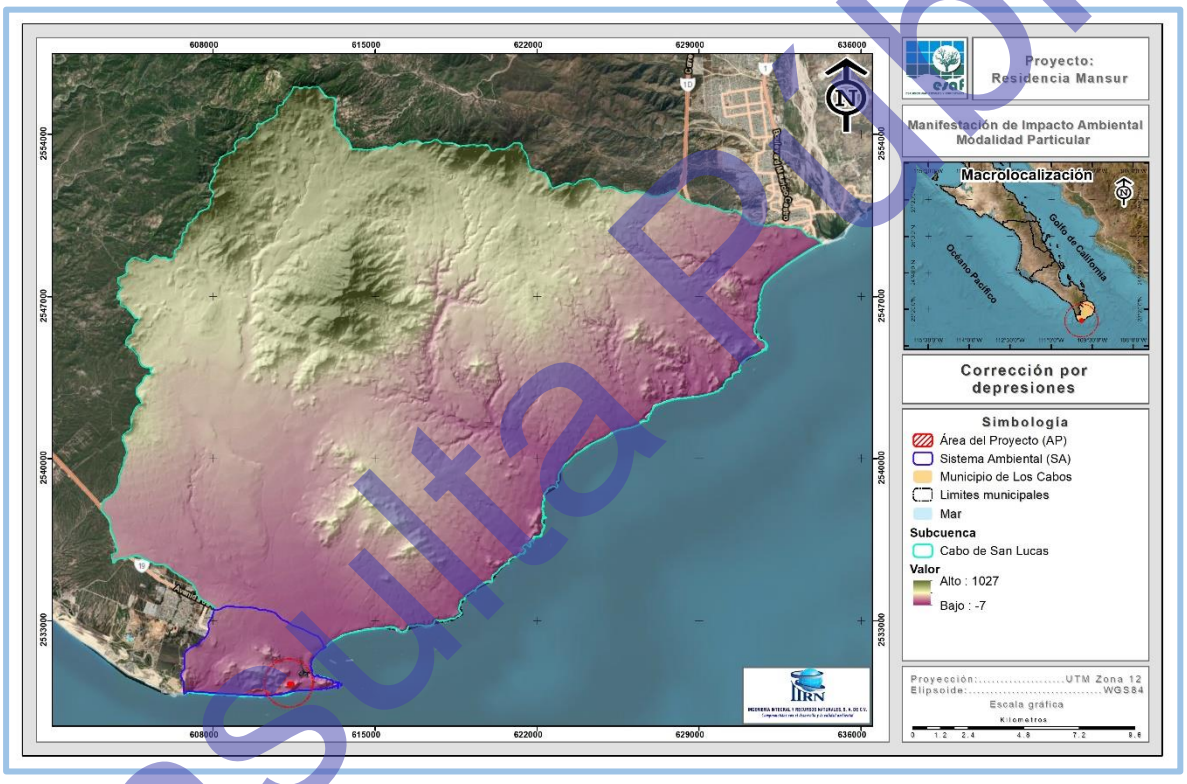


Figura IV-7. Corrección por depresiones.

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

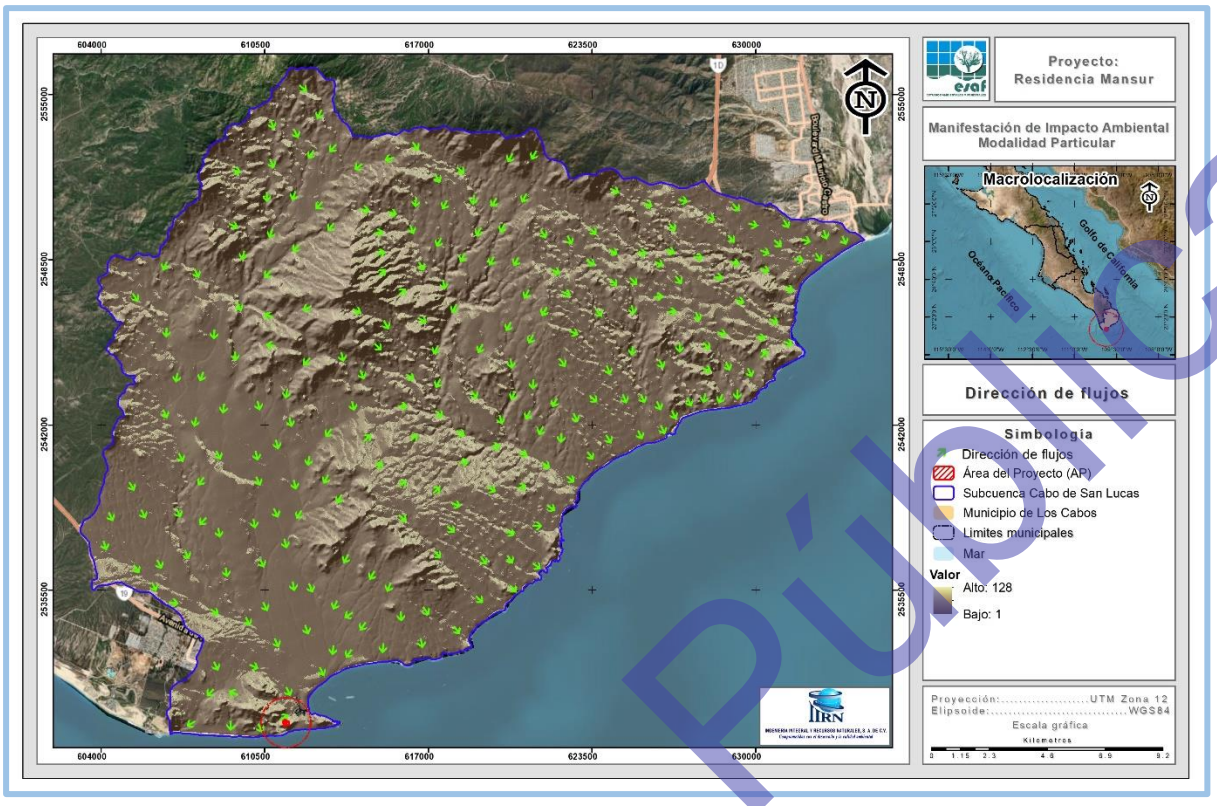


Figura IV-8. Cálculo de la dirección de flujos.

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.

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

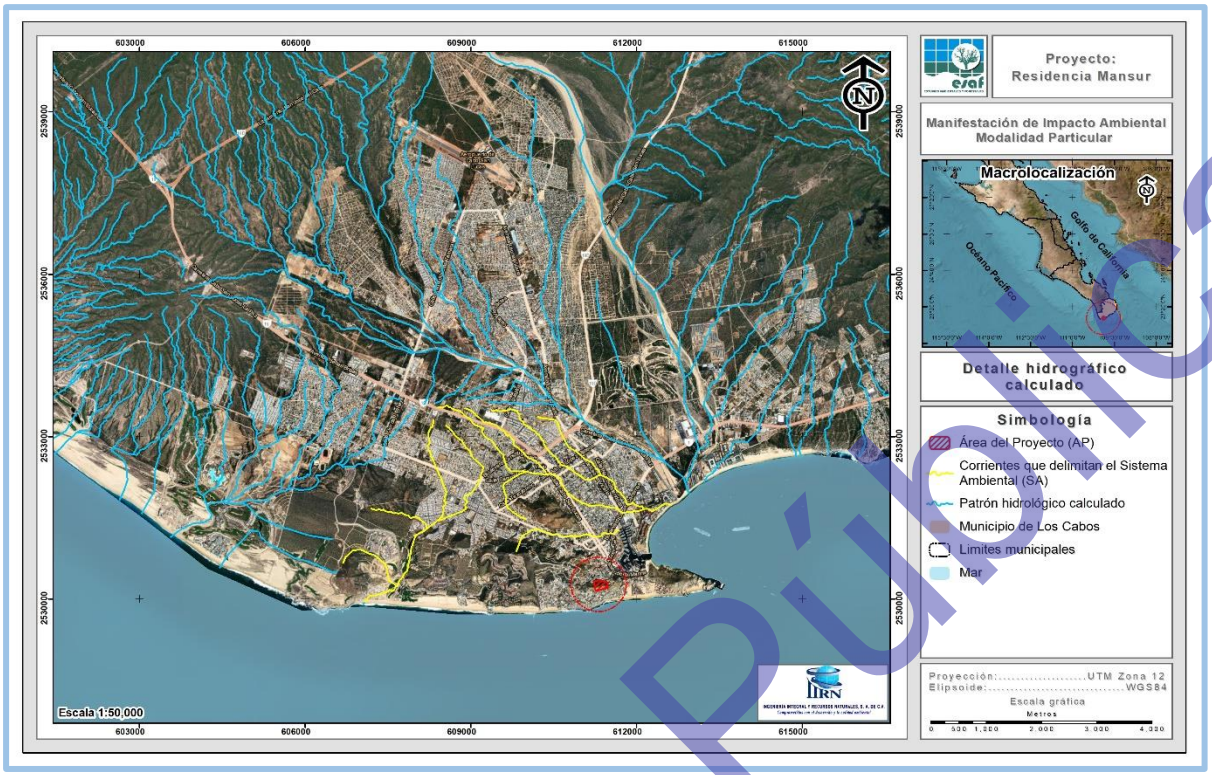


Figura IV-10. Presentación del detalle hidrológico calculado.

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

Consulta Pública

proyecto, con una superficie de 1,825.560 ha, tal como se presenta en la siguiente figura.

Consulta Pública

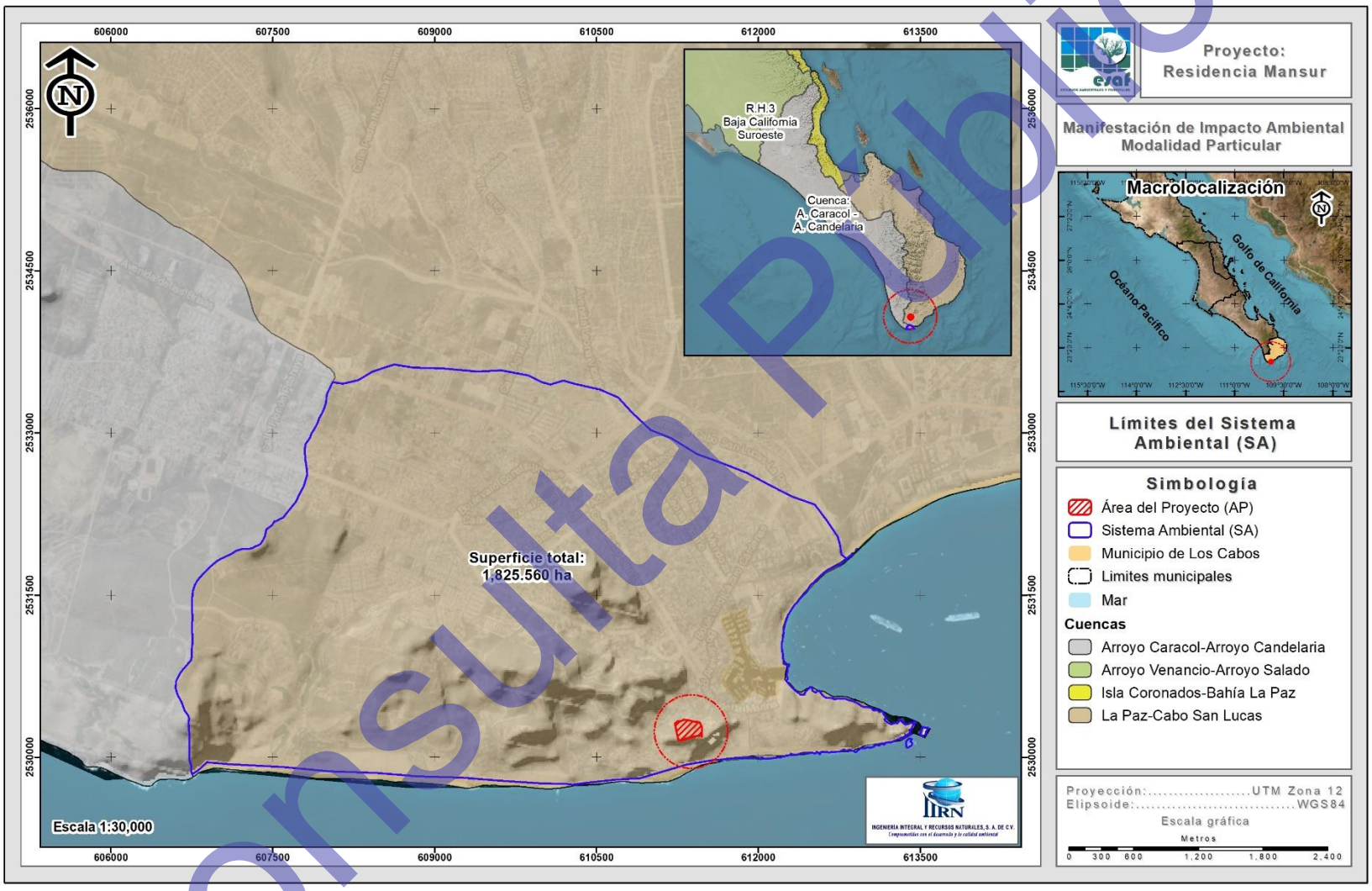


Figura IV-11. Ubicación del SA definido para el proyecto.

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, 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 (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 solo un tipo de clima, el cual corresponde a: Muy seco cálido; en la Tabla IV-2 se presenta la superficie de ocupación de dicho clima respecto con

Consulta Pública

la superficie total del SA, mientras que en la Figura IV-12 se observa su ubicación geográfica, y finalmente su descripción se presenta posteriormente.

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	18,255,601.28	1,825.560	100.00
Totales			**189,577,746.72**	**18,957.775**	**100.00**

Consulta Pública

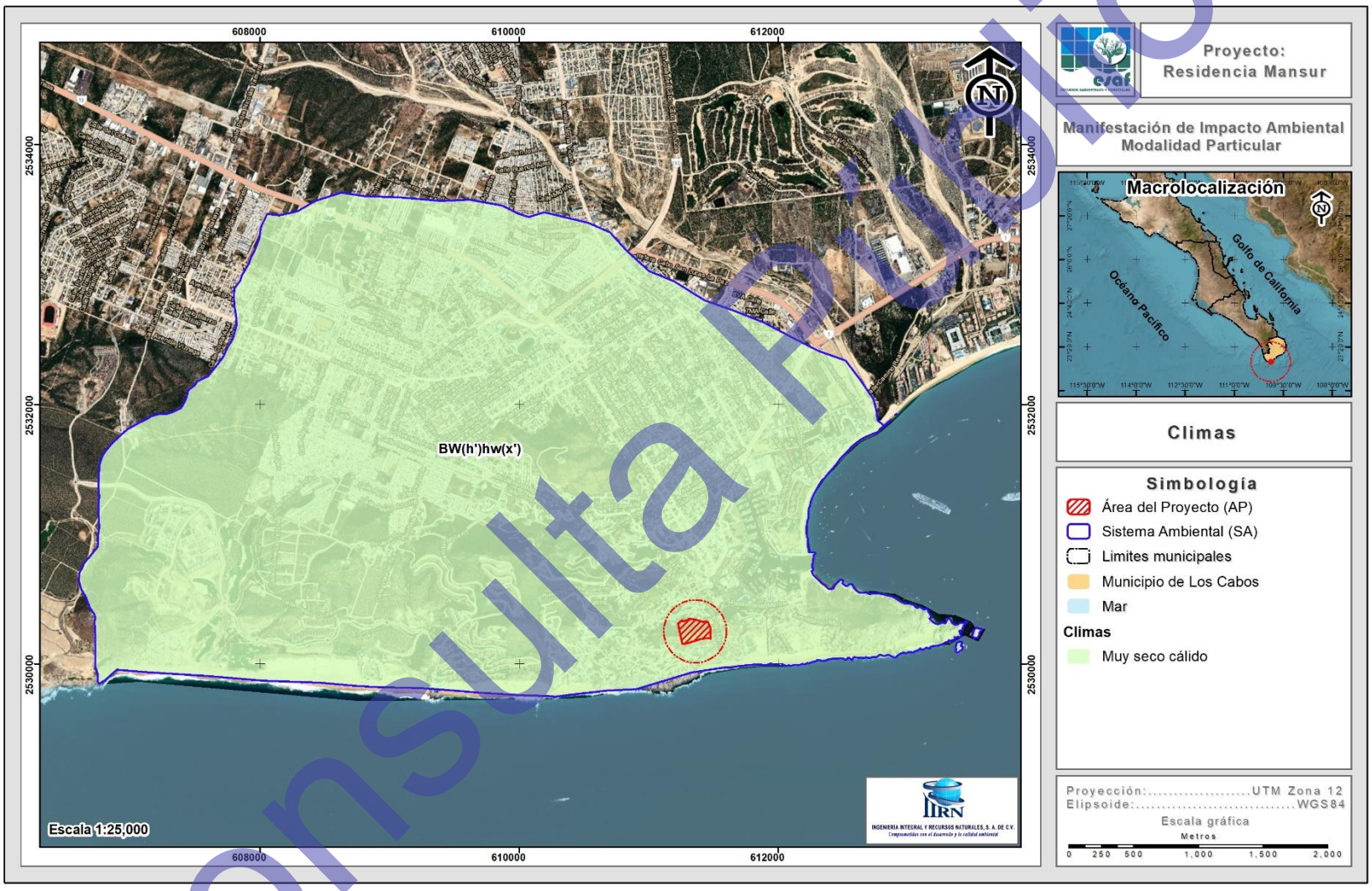


Figura IV-12. Tipo de clima predominante en el SA donde se ubica el proyecto.

Consulta Pública

Muy seco cálido – BW(h')hw(x'). Este tipo 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°C y con una temperatura del mes más frío mayor a 18°C. Se distribuye en una superficie de 10,103.256 ha, que corresponde al 53.29% del total del SA, siendo además el característico en la superficie del AP.

Información meteorológica

Para la descripción de la precipitación y temperatura que se registra en la superficie solicitada para cambio de cambio de uso de suelo se utilizó información generada por el Sistema Meteorológico Nacional, apoyado en las Normales Climatológicas a través de la estación climatológica 3005 Cabo San Lucas, Municipio de Los Cabos, localizada en las coordenadas 22°52´55" Latitud N y 109°54´45" Longitud W, para un periodo de 30 años (SMN, 2023).

Precipitación

A nivel SA, tenemos que los meses con mayor precipitación son septiembre y agosto con 116.10 y 51.80 mm, respectivamente; mientras que los meses con menor precipitación son junio con 0.00 y mayo con 0.10 mm, respectivamente, teniendo una precipitación promedio anual de 254.90 mm, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

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

PRECIPITACIÓN													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	13	3.5	1.7	0.6	0.1	0.0	12.1	51.8	116.1	30.0	11.3	14.7	254.9
MAXIMA MENSUAL	67.5	48.0	30.5	14.0	1.5	0.0	63.4	170.5	435.2	211.5	84.5	143.5	
AÑO DE MAXIMA	2004	2005	2001	1986	2001	1981	1984	1998	2001	1990	1997	1990	
MAXIMA DIARIA	58.0	40.0	21.5	14.0	1.5	0.0	41.0	82.5	257.0	202.0	69.0	95.0	
AÑOS CON DATOS	28	28	26	25	25	25	24	24	24	25	26	27	

Consulta Pública

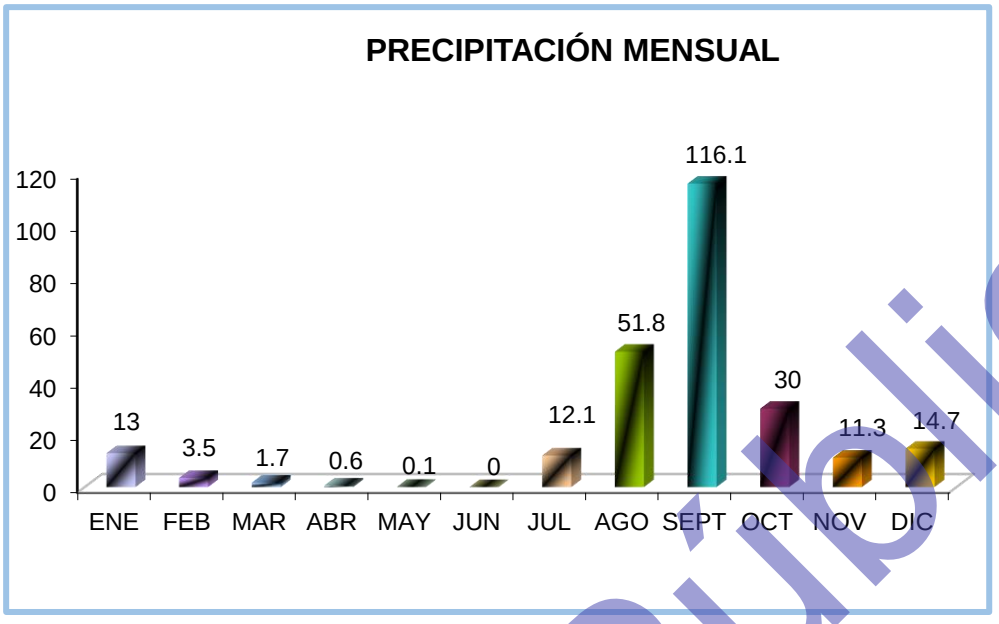


Figura IV-13. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al AP.

Temperatura

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

Temperatura máxima anual	30.6 °C (La temperatura máxima se encuentra dentro de los 26 a los 34.8 °C, siendo el mes de enero el que presenta la temperatura más baja y el mes agosto el que presenta la temperatura más alta).
Temperatura media anual	24.0 °C (La temperatura media se encuentra dentro de los 19.2 a los 29.3 °C, siendo los meses de enero y agosto los que presentan la temperatura más fría y la más cálida, respectivamente).
Temperatura mínima anual	17.3 °C (La temperatura mínima oscila dentro de los 12.4 a los 23.8 °C con el mes de enero el más frío y el mes de agosto el más cálido).

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

TEMPERATURA MÁXIMA													
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEPT**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	26.0	26.8	27.8	29.8	31.5	32.3	34.2	34.8	33.7	32.8	30.0	27.1	30.6
MAXIMA MENSUAL	30.2	32.4	31.3	34.0	34.5	36.5	38.6	37.6	39.4	36.0	33.8	30.8	
AÑO DE	1983	198	2007	200	199	198	200	2005	2005	200	2006	200	

Consulta Pública

TEMPERATURA MÁXIMA													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MAXIMA		3		5	7	3	6			6		5	
MAXIMA DIARIA	34.0	37.0	37.0	41.0	40.0	41.5	41.0	42.0	44.0	41.0	37.0	37.0	
AÑOS CON DATOS	28	28	26	24	25	25	24	24	24	25	26	27	
TEMPERATURA MEDIA													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	19.2	19.7	20.4	22.3	23.8	25.3	28.2	29.3	28.5	26.8	23.5	20.4	24.0
AÑOS CON DATOS	28	28	26	24	25	25	24	24	24	25	26	27	
TEMPERATURA MÍNIMA													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	12.4	12.5	13	14.9	16.2	18.3	22.2	23.8	23.2	20.7	17.1	13.6	17.3
MÍNIMA MENSUAL	8.3	9.1	10.0	10.4	10.3	15.1	18.5	21.9	21.1	18.1	14.6	9.4	
AÑO DE MÍNIMA	1997	1997	1984	1984	1984	1991	2010	2007	1996	1985	2010	1984	
MÍNIMA DIARIA	4.5	1.5	1.0	7.0	6.5	10.0	14.0	18.0	17.0	11.0	1.0	5.0	
AÑOS CON DATOS	28	28	26	25	25	25	24	24	24	25	26	27	

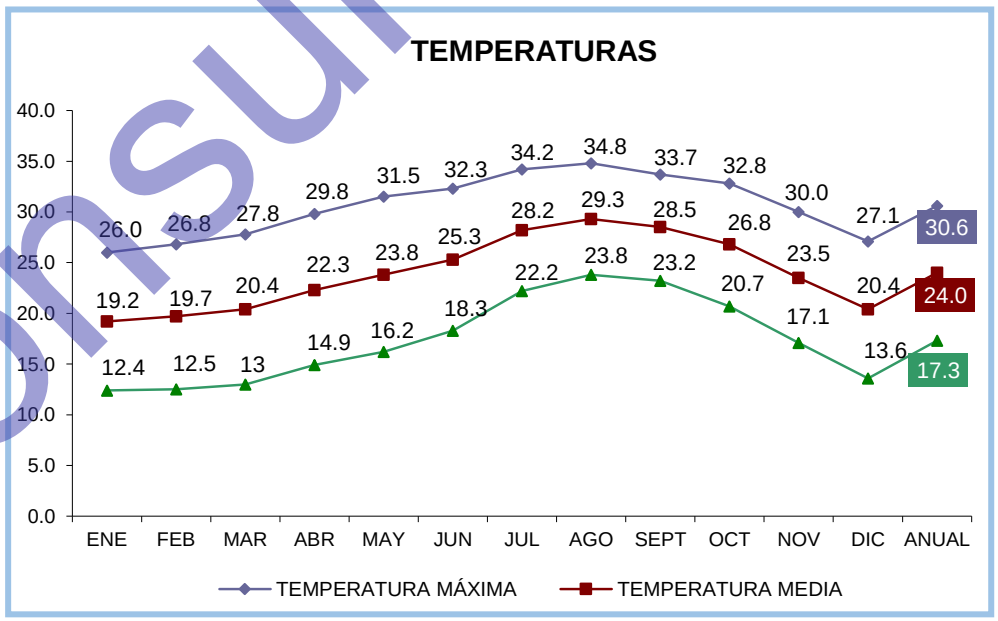


Figura IV-14. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al AP.

Consulta Pública

IV.2.1.1.1. Eventos meteorológicos extremos

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

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

Los ciclones generalmente mantienen su trayectoria sobre el mar y sólo cerca del 22% afectan las costas del sur de la península de Baja California. Aproximadamente 7 ciclones alcanzan el rango de huracán cada año, pero únicamente se han registrado 11 huracanes de categoría 5 en los 51 años analizados, de los cuales sólo Linda en 1997 cruzó por la zona comprendida dentro de un círculo con radio de 500 km con centro en Cabo San Lucas.

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

Entre los huracanes que en los últimos 20 años han impactado más el sur de la Península de Baja California de acuerdo a información de CONAGUA (2023) se encuentran: Marty (2003) de categoría 2, Ignacio (2003) de categoría 3, John (2006) de categoría 3 y Henriette (2007) de categoría 2, Jimena (2009) de categoría 4, Dora (2011) de categoría 4, Paul (2012) categoría 2, Norbert (2014) categoría 2, Odile (2014) categoría 4, Depresión tropical No. 6 (2015) y Blanca (2015) categoría 4, Tormenta tropical Javier (2016), Tormenta Tropical Lidia (2017), Tormenta Tropical Bud (2018), Depresión Tropical Sergio (2018), Lorena de categoría 1 (2019),

Consulta Pública

Depresión Tropical 4-E, Genevieve de categoría 1, Depresión Tropical Hernán (2020) y Tormenta Tropical Enrique, Tormenta Tropical Kevin, Olaf de categoría 2 (2021) y Kay de categoría 1 (2022), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-5. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 1990 al 2023 (CONAGUA, 2023).

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
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 California Sur.	JAL. Y B.C.S.	6,7 y 8 de julio	100
	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	100 km al noreste de Cabo San Lucas, B. C.S.	B. C. S., JAL., NAY y SIN.	28 - Ago	60/80
	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	385 km al suroeste de Cabo San Lucas, B. C. S.	OAX., GRO., MICH., JAL. y B. C. S.	29 - 30 Junio	11
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

Consulta Pública

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
2014	Odile	H4	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. y Sonora	13 - 16 Sept.	250
	Norbert	H3	Punta Baja, B.C.	B.C.S. y B.C.	5 - 9 Sept	110
2012	Paul	H2	15 Km. al Suroeste de Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	30 Oct. – 04 Nov.	150
2011	Dora	H4	No tocó tierra, su mayor acercamiento fue 245 km de Cabo San Lázaro, B.C.S.	B.C.S., Sinaloa, Jalisco, Colima y Nayarit	18 – 24 Julio	250
2010	Georgette	TT	2 Impactos Cabo San Lucas, B.C.S. y Guaymas, Son.	B.C.S. y Sonora	21 – 22 Sept.	85
2009	Patricia	TT	San José del Cabo, B.C.S.	B.C.S.	11 – 14 Oct.	95
	Olaf	TT	Puerto Cortés, B.C.S.	B.C.S.	1 – 4 Oct.	75
	Jimena	H4	Cd. Constitución y Santa Rosalía, B.C.S.	B.C.S. y Sonora	30 Ago – 4 Sept.	140
2008	Norbert	H4	2 Impactos, Puerto Cortés B.C.S. y Yavaros Son.	B.C.S. y Sonora	3 – 12 Oct.	215
	Lowell	TT	2 Impactos en Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. y Sinaloa	6 – 11 Sept.	95
	Julio	TT	La Aguja, B.C.S.	B.C.S	23 – 26 Agosto	85
2007	Henriette	H2	2 Impactos San José del Cabo, B.C.S., Guaymas, Sonora	B.C.S. y Sonora	30 Ago. - 6 Sept.	140
2006	John	H4	El Saucito, B.C.S.	B.C.S.	28 Ago– 4 Sept.	215
2003	Marty	H2	San José del Cabo, B.C.S. y Bahía San Jorge, Son.	B.C.S., Sinaloa y Sonora	18 – 24 Sept.	160
	Ignacio	H2	Noroeste de la Bahía de La Paz.	B.C.S.	22 - 27 Agosto	165

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

Consulta Pública

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

En el análisis del SA y tomando como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1:250,000 Serie II (INEGI, 2014), se observan la presencia de seis tipos de suelo: Regosol cálcarico (RGca), Zona urbana (ZU), Leptosol eútrico (Lpeu), Fluvisol eútrico (Fleu), Arenoso yémico (Arye) y Cuerpos de agua (H20). La superficie de ocupación y simbología se presenta en la siguiente tabla, mientras que su distribución geográfica se presenta en la Tabla IV-6.

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

No.	Clave	Clase	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	RGca	Regosol cálcarico	6,805,148.54	680.515	37.28
2	ZU	Zona urbana	6,518,388.36	651.839	35.71
3	Lpeu	Leptosol eútrico	3,528,545.04	352.855	19.33
4	Fleu	Fluvisol eútrico	785,768.83	78.577	4.30
5	Arye	Arenosol yémico	401,136.91	40.114	2.20
6	H20	Cuerpos de agua	216,613.62	21.661	1.19
Totales			**18,255,601.28**	**1,825.560**	**100.00**

Consulta Pública

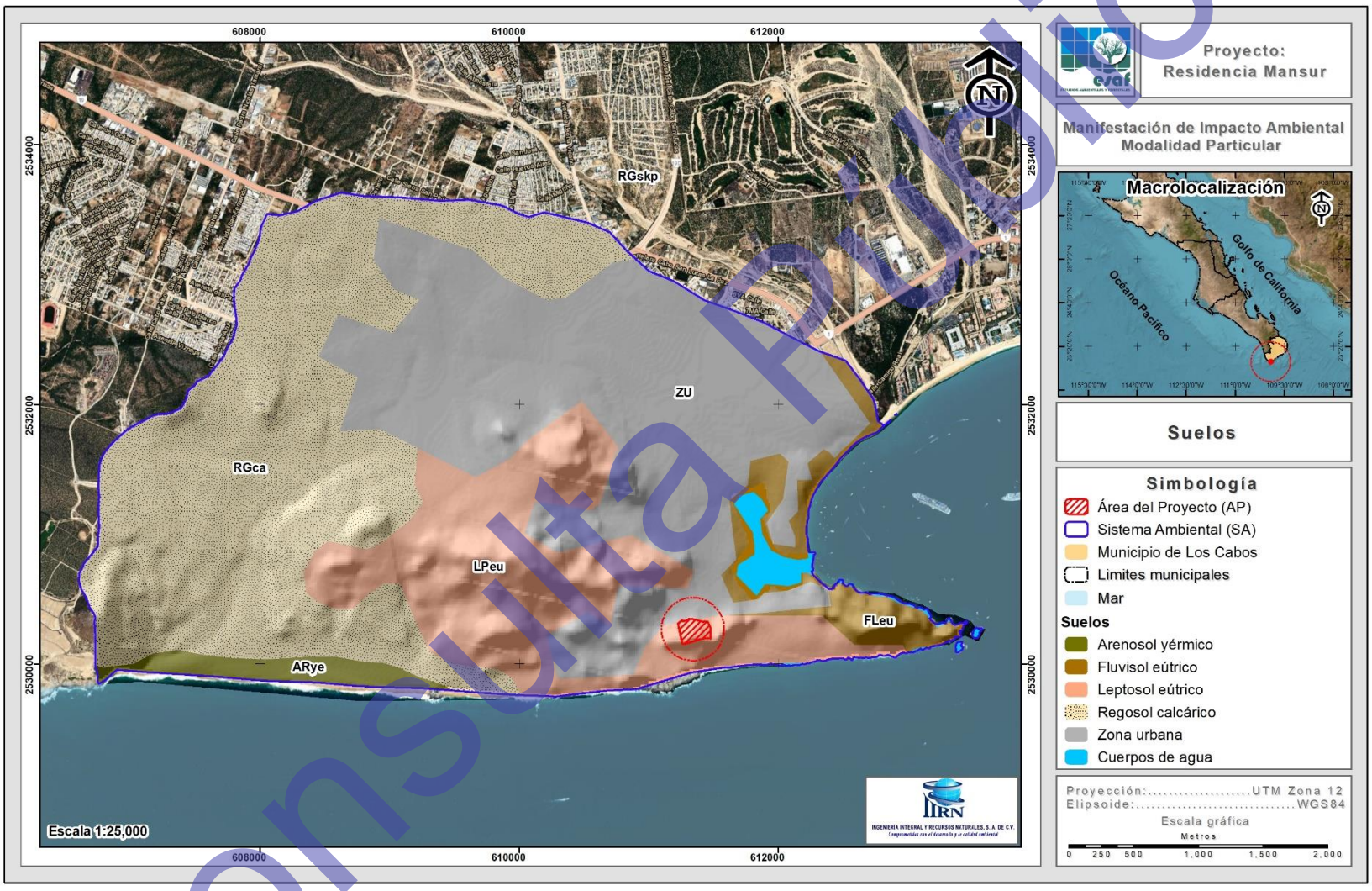


Figura IV-15. Tipo de suelo reportado en el SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

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 el levantamiento de un perfil de suelos dentro del SA en el tipo característico del AP. En la siguiente tabla y Figura IV-7 se presenta la localización del punto por medio de coordenadas UTM, consecuentemente se presenta la descripción del perfil levantado y de los otros tipos de suelos.

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

Ubicación del perfil de suelos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	611151	2530256

Consulta Publica

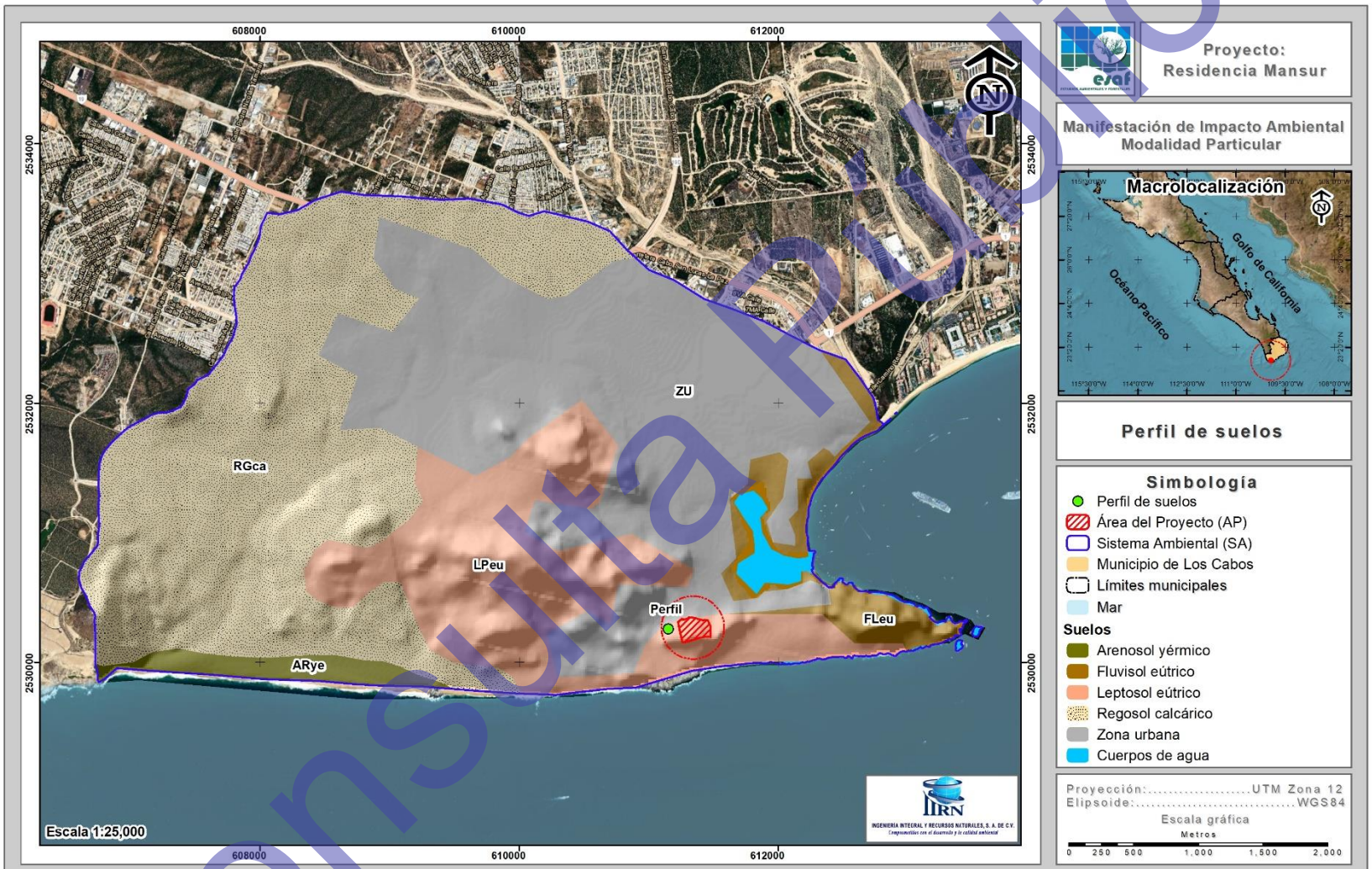


Figura IV-16. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la superficie del SA.

Consulta Pública

Regosol cálcarico – RGca. 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 calcárico es que son suelos que están recubiertos por una capa conocida como “ócrica”, que, al ser retirada la vegetación, se vuleve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo. La consecuente sequedad y dureza del suelo es desfavorable para la germinación y el establecimiento de las plantas. El agua, al no poder penetrar al suelo, corre por la superficie provocando erosión. Además, se caracterizan por no presentar capas distintas. En general presentan un tono claro y se encuentran en playas, dunas y en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras, muchas veces acompañados de litosoles y de roca o tepetate que aflora. Su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. Se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación. Abarca una superficie de 680.515 ha que representa el 37.28% de la superficie total del SA.

Zona urbana – ZU. Dentro del SA se encuentra una superficie denominada como Zona urbana, misma que corresponde a la zona urbana de Cabo San Lucas, y cubre una superficie de 651.839 ha, correspondiente al 35.71% del total de SA.

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 (INEGI, 2006). Este tipo de suelo se distribuye en una porción al oeste del AIP, en una superficie de 352.855 ha que

Consulta Pública

representa el 19.33% de la superficie total del mismo. De acuerdo con la información obtenida en campo mediante la descripción de perfiles de suelo, en esta superficie se presentan características propias para el desarrollo de suelos delgados y poco consolidados, los cuales presentan las siguientes características.

Horizontes

En este tipo de suelo al estar muy poco desarrollado, únicamente se observó la presencia de un horizonte A mólico, seguido del sustrato rocoso consolidado (roca madre), el horizonte A se caracteriza por estar formado de material mineral, bien estructurado y con alto contenido de materia orgánica, mientras que en la parte superior se encuentra la presencia de vegetación de los tipos: Selva baja caducifolia y Bosque de encino.

Profundidad

De acuerdo con la información obtenida en campo se trata suelos delgados y poco desarrollados, ya que presentan una profundidad aproximada de 25 cm.

Pendiente

En cuanto al grado de inclinación del terreno, dentro de la superficie donde se desarrolla este tipo de suelos, se pueden observar pendientes que oscilan entre el 5% a 10%.

Cobertura/Erosión

De manera particular el suelo se encuentra con cobertura vegetal (50 al 80%) y con la presencia de movimientos de masa originados por pequeños derrumbes y fenómenos relacionados con los factores climáticos que inciden directamente con el suelo.

Consulta Pública

Textura/estructura/porosidad

Este tipo de suelos presenta una textura arenosa gruesa, caracterizada por ser difícil de moldear, no se adhiere a los dedos y contiene muchos gránulos, son suelos pedregosos (piedras medias) que se desarrollan con una estructura laminar poco desarrollada, en donde se observa dimensiones verticales limitadas, generalmente orientadas sobre un plano horizontal y usualmente sobrepuestos, presenta porosidad media con un porcentaje de 5 a 15%, siendo estos poros finos de entre 0.5 a 2 mm de morfología cilíndrica que hace mención a la forma tubular. Existe presencia de raíces, debido a la presencia de cubierta vegetal que se desarrolla.

Microfauna

De acuerdo con las características mencionadas anteriormente, durante el proceso de descripción de los perfiles de suelo no se encontró con la presencia de micro fauna, ya que se trata de suelos muy deficientes que no permiten la reproducción de estos.

A continuación, se presenta una tabla resumen de la descripción de los suelos realizada en campo, posteriormente se muestra la evidencia fotográfica de la descripción que se realizó en el perfil 2.

Tabla IV-8. Descripción de suelo del perfil.

Descripción de suelos	
Sitio:	**Perfil 2**
Coordenadas:	X= 635232
	Y= 2562384
Características	**Descripción del Perfil de Suelo**
Estrato:	1
Pendiente:	5-10 %
Cobertura/Erosión:	Poca cobertura vegetal (40 a 80%), con presencia de movimientos de masa (derrumbes y fenómenos relacionados).
Horizonte:	A mólico
Profundidad:	25
Textura:	Arena gruesa
Pedregosidad:	Pedregoso (piedras medias)
Permeabilidad:	Baja

Consulta Pública

Descripción de suelos	
Estructura:	Laminar
Microfauna (presencia de insectos):	No hay
Drenaje del perfil:	Bien drenado
Color del suelo:	Café
Consistencia:	
a) Seco	Suelto
b) Húmedo	Firme
Poros:	
a) Numero	Alta (5 a15%)
b) Diámetro	Muy finos (0.5 - 2 mm)
Raíces:	
a) Cantidad	Abundantes
b) Tamaño	Muy finas (<5 mm)

Fluvisol eútrico – FLeu. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados por materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suela. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Se presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua de los ríos. Estos suelos se desarrollan en una superficie de 78.577 ha que representa el 4.30% de la superficie total del SA.

Arenosol yémico – Arye. Los suelos arenosos yémicos, conocidos como Regosoles, se caracterizan por desarrollarse sobre materiales no consolidados y de textura fina. Son versátiles en términos de ubicación, encontrándose en diversas zonas climáticas y altitudes, siempre y cuando no haya permafrost. Son particularmente comunes en áreas áridas, trópicos secos y regiones montañosas. Estos suelos apenas muestran evolución en su perfil debido a su juventud o a un proceso de formación lento, a menudo causado por sequías prolongadas. Uno de los rasgos distintivos de los Regosoles calcáricos es la capa superficial llamada "ócrica", que se vuelve dura y costrosa al quitar la vegetación, obstaculizando la absorción de agua hacia el subsuelo. Esto resulta en sequedad y dureza del suelo, desfavorables para la germinación y el crecimiento de las plantas, además de aumentar el riesgo de erosión superficial. Estos suelos suelen carecer de horizontes diferenciados y

Consulta Pública

tienen un tono claro. En su distribución, es común encontrarlos en playas, dunas y en las laderas de las sierras, a veces acompañados de litosoles y roca aflorante. La fertilidad de los Regosoles es variable, y su viabilidad para la agricultura depende principalmente de su profundidad y pedregosidad. En el SAR se desarrolla este tipo de suelo en una superficie de 40.114 ha que representa el 2.20% de la superficie total del mismo.

Cuerpos de agua – H20. Este tipo de suelo se desarrolla en el SA en una superficie de 21.661 ha, las cuales representan el 1.19% de la superficie total de ocupación.

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 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. Son 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 1:50,000 (INEGI, 2011), al interior del SA se desarrollan 5 tipos de rocas, siendo éstas las siguientes: Granito (T (Gr)),

Consulta Pública

Granodiorita (K(Gd)), Eólico (Q(eo)), Aluvial (Q(al)) y Cuerpos de agua (H20); la superficie de ocupación de cada una se presenta en la siguiente tabla, mientras que la ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-17, y posteriormente su descripción con un orden de mayor a menor.

Tabla IV-9. Distribución de los tipos de roca en el SA.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	T(Gr)	Granito	7,857,151.47	785.715	43.04
2	K(Gd)	Granodiorita	3,876,023.07	387.602	21.23
3	Q(eo)	Eólico	3,120,491.20	312.049	17.09
4	Q(al)	Aluvial	3,021,186.64	302.119	16.55
5	H2O	Cuerpos de agua	380,748.90	38.075	2.09
Totales			**18,255,601.28**	**1,825.560**	**100.00**

Consulta Pública

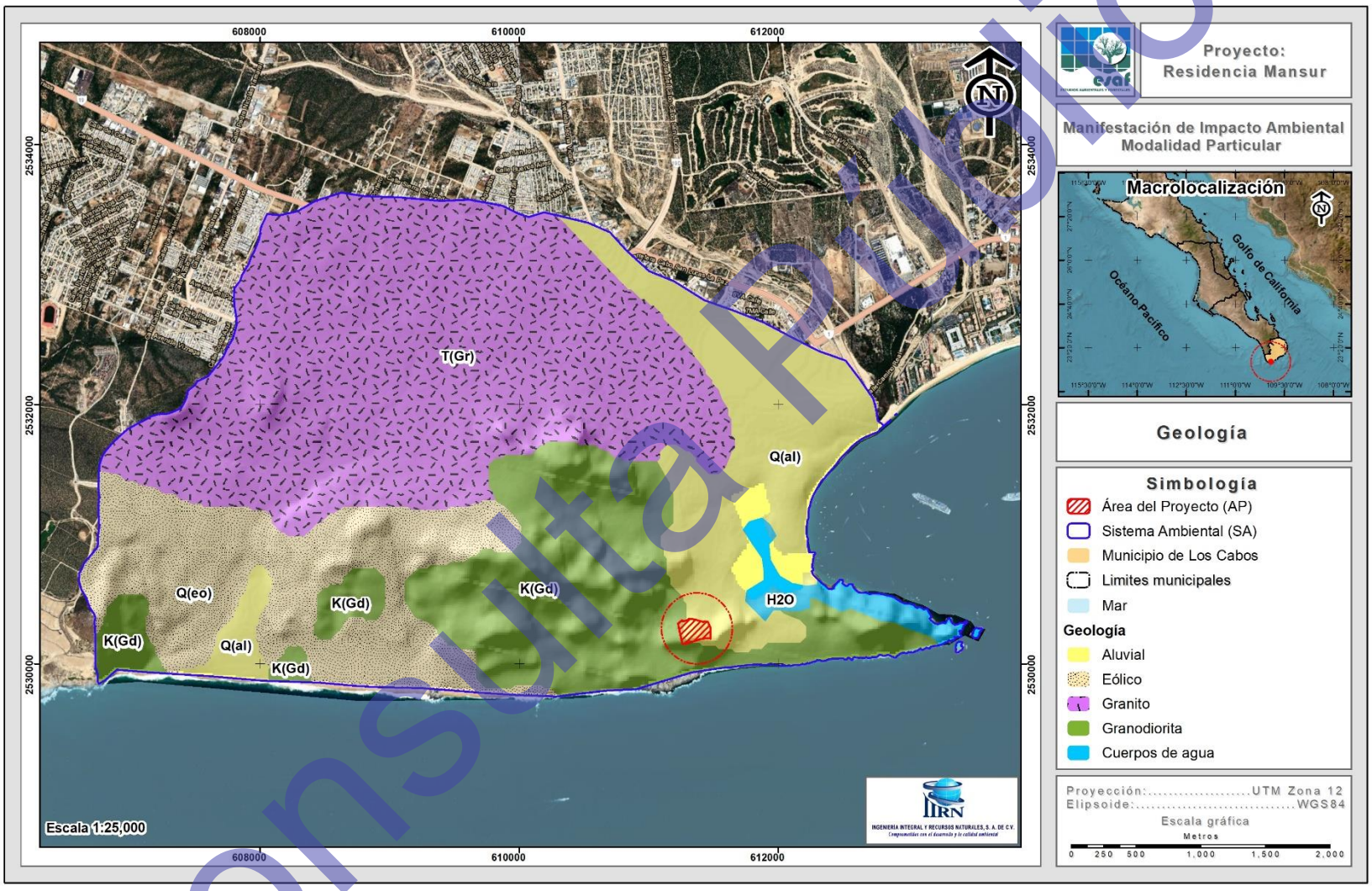


Figura IV-17. Caracterización geológica del SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta Pública

A continuación, se describen los grupos de rocas que se encuentran representados en el Sistema Ambiental definido para el proyecto, en orden de mayor a menor superficie.

Granito – T(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 pseudocataclástica. Mineralógicamente 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 Pegmatítico (INEGI, 1995). Este tipo de roca se desarrolla en una superficie de 785.715 ha, que representan el 43.04% de la superficie total del SA.

Granodiorita – K(Gd). Es una roca plutónica, compuesta 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, posee una textura de grano medio. Finalmente, este tipo de roca se desarrolla dentro del SA en una superficie de 387.602 ha que representan el 21.23%.

Eólico – Q(eo). Son depósitos litorales, lacustres y de planicies aluviales no consolidados. Su composición litológica varía. La litología varía de arenoso-limoso en las planicies aluviales a limoso en las planicies de inundación hasta arcilloso-limoso en los ambientes litorales lagunares. Los depósitos eólicos se componen de arenas bien seleccionadas.

Consulta Pública

Son sedimentos del Holoceno que cubren depósitos más antiguos, depósitos de ambientes diferentes, incluyendo planicies aluviales con una morfología muy baja, planicies de inundación (lagos de playa, lacustre), planicie costera, zonas de mangle y dunas activas. Estos sedimentos no tienen importancia económica, aunque se les ha observado en algunas localidades altos contenidos de cuarzo en cordones de dunas costeras. Este tipo de roca se distribuye en el SA en una superficie de 312.049 ha que representa el 17.09% de la superficie total del mismo.

Aluvial – Q(al). Se caracteriza por ser una acumulación de materiales sedimentarios más recientes con edades Cuaternarias, sedimentos clásticos detríticos y diferenciado de la depositación subacuosa, tal como la que tiene lugar en los cauces de los arroyos y algunos valles; están representados por arenas, gravas, cantos redondeados y ocasionalmente, bloques de hasta un metro de diámetro, los cuales son fácilmente disgregables y escasamente densos (INEGI, 2005). Al interior del SA este tipo de roca ocupa una superficie de 2,055.073 ha que representa el 26.28% de la superficie total del mismo en el SA, este tipo ocupa una superficie de 302.119 ha, que corresponde al 16.55% de la superficie total.

Cuerpos de agua – H2O. Se desarrolla en el SA en una superficie de 38.075 ha, las cuales representan el 2.09% de la superficie total de ocupación.

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 F1206, escala 1:250,000 Serie I de INEGI se realizó la sobreposición del AP con la información geológica, resultando lo siguiente:

- En lo que respecta al sistema de fallas, no se identificaron estas al interior del AP, ya que la más cercana se encuentra a 5.64 km al nornoreste.

Consulta Pública

- Referente a zonas de fracturación al interior del AP no se identificó ninguna fracturación, la más cercana se ubica 7.08 km al noreste, tal y como se presenta en la siguiente figura.

Consulta Pública

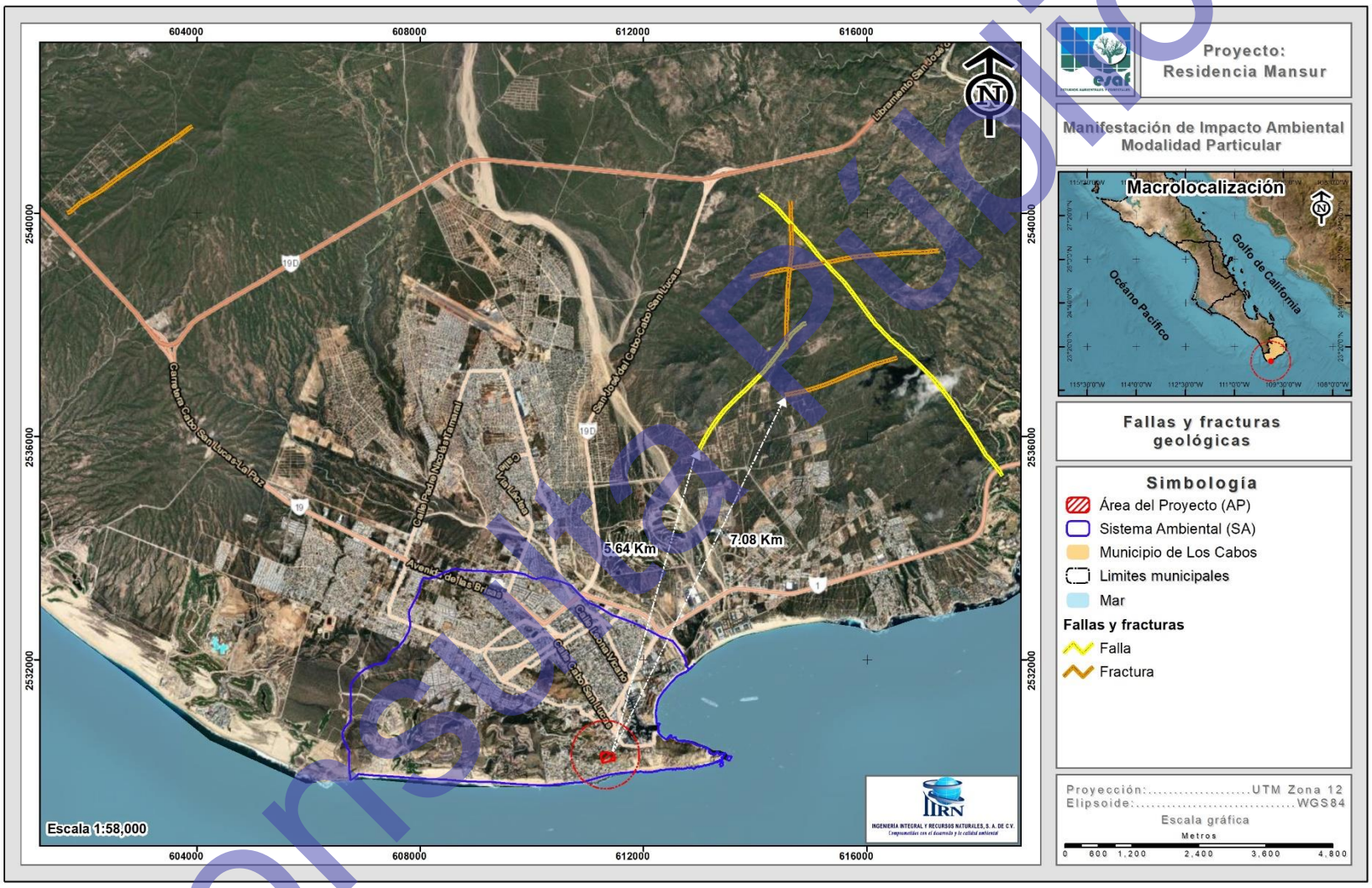


Figura IV-18. Ubicación del AP con respecto al sistema de fallas y zonas de fracturación más cercanas.

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. Susceptibidad a deslizamientos o derrumbes

Tomando en cuenta que el AP se encuentra ubicada en una llanura aluvial y una pendiente no mayor al 10%; el tipo de suelo que se desarrolla en el AP corresponde a Leptosol eútrico el cual es un tipo de suelo con menos del 10% de tierra fina 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 biósfera. (Villota, 1989 citado por Corp. SUNA-HISCA, 1998). Fisiográficamente el Estado se encuentra dentro de la denominada Provincia Península de Baja

Consulta Pública

California. Su origen, de acuerdo a la moderna interpretación geológica se atribuye a la emersión de las placas móviles litosféricas que recorre en forma longitudinal el fondo del golfo y que se deslizan en sentidos contrarios lo que ocasiona se amplíe el ancho del Golfo. Los recursos hidrológicos superficiales de la provincia son muy bajos, por lo que las corrientes son efímeras, erráticas y de corta longitud.

De acuerdo a la clasificación del INEGI (1995), fisiográficamente el área de estudio se encuentra en la Provincia Península de Baja California, en la Discontinuidad C: Del Cabo.

Conforme a lo anterior, el SA y por ende el AP se encuentran 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

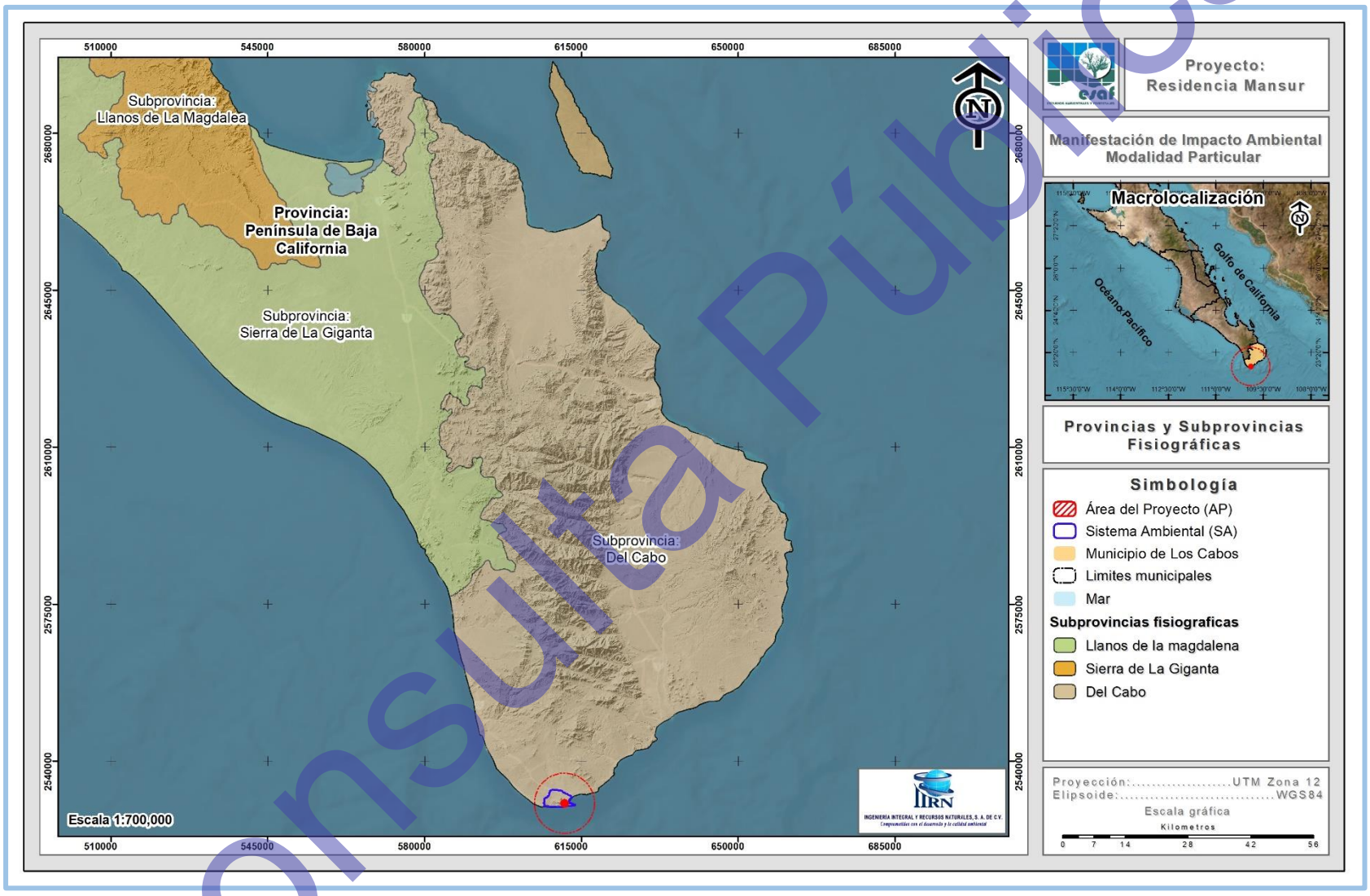


Figura IV-19. Clasificación fisiográfica del SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

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) 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 cuanto al relieve, las pendientes y las formas del terreno a nivel SA son variadas. De acuerdo al Diccionario de Datos Fisiográficos publicado por el INEGI (2002); en el SA bajo análisis encontramos la presencia de tres tipos de topoformas, las cuales corresponden a: Lomerío escarpado con cañadas, Llanura aluvial, y Cuerpos de agua. En la siguiente tabla se presenta la superficie de ocupación de cada una de ellas, en la Figura IV-20 se muestra su distribución geográfica, mientras que la descripción se presenta posteriormente.

Tabla IV-10. Superficie de ocupación por tipo de topoforma que se desarrolla en el SA.

No.	Descripción	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Lomério escarpado con cañadas	11,931,903.40	1,193.190	65.36
2	Llanura aluvial	6,236,845.93	623.685	34.16
3	Cuerpos de agua	86,851.95	8.685	0.48
Totales		**18,255,601.28**	**1,825.560**	**100.00**

Consulta Pública

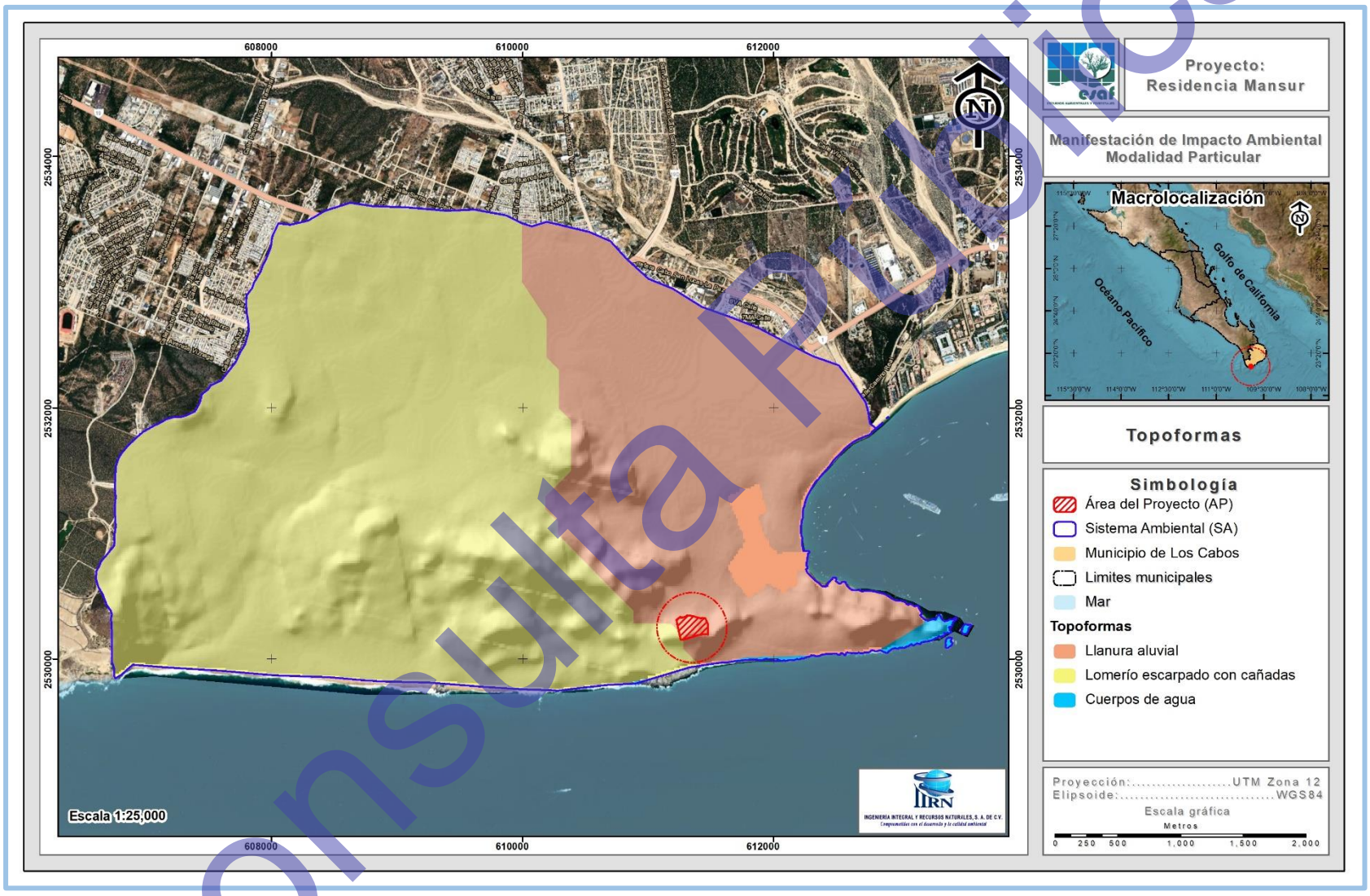


Figura IV-20. Sistemas de topoformas identificados en el SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta Pública

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 bajadas alargadas y con pendientes ligeramente pronunciadas. Este tipo de topoforma se distribuye en la mayor parte del SA, ocupando una superficie de 1,193.190 ha, que representan el 65.36% de la superficie total de la misma.

Llanura aluvial. Esta topoforma se define como un área sin elevaciones o depresiones prominentes con la presencia de material aluvial. Se desarrolla en una superficie de 623.685 ha que representa el 34.16 % de la superficie total del SA.

Cuerpos de agua. Se distribuye en una pequeña porción del SA, ocupando sólo 8.685 ha, que representa el 0.48% del del total en el SA, siendo de esta manera la de menor representatividad.

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 Sureste. La cual se localiza hacia el Sureste de la Península desde Bahía Concepción hasta el extremo sur en Cabo San Lucas. Esta región tiene una superficie aproximada de 12,232 kilómetros cuadrados, está formada por un conjunto de arroyos intermitentes que por lo general desembocan en el Golfo de California (Figura IV-21).

Consulta Pública

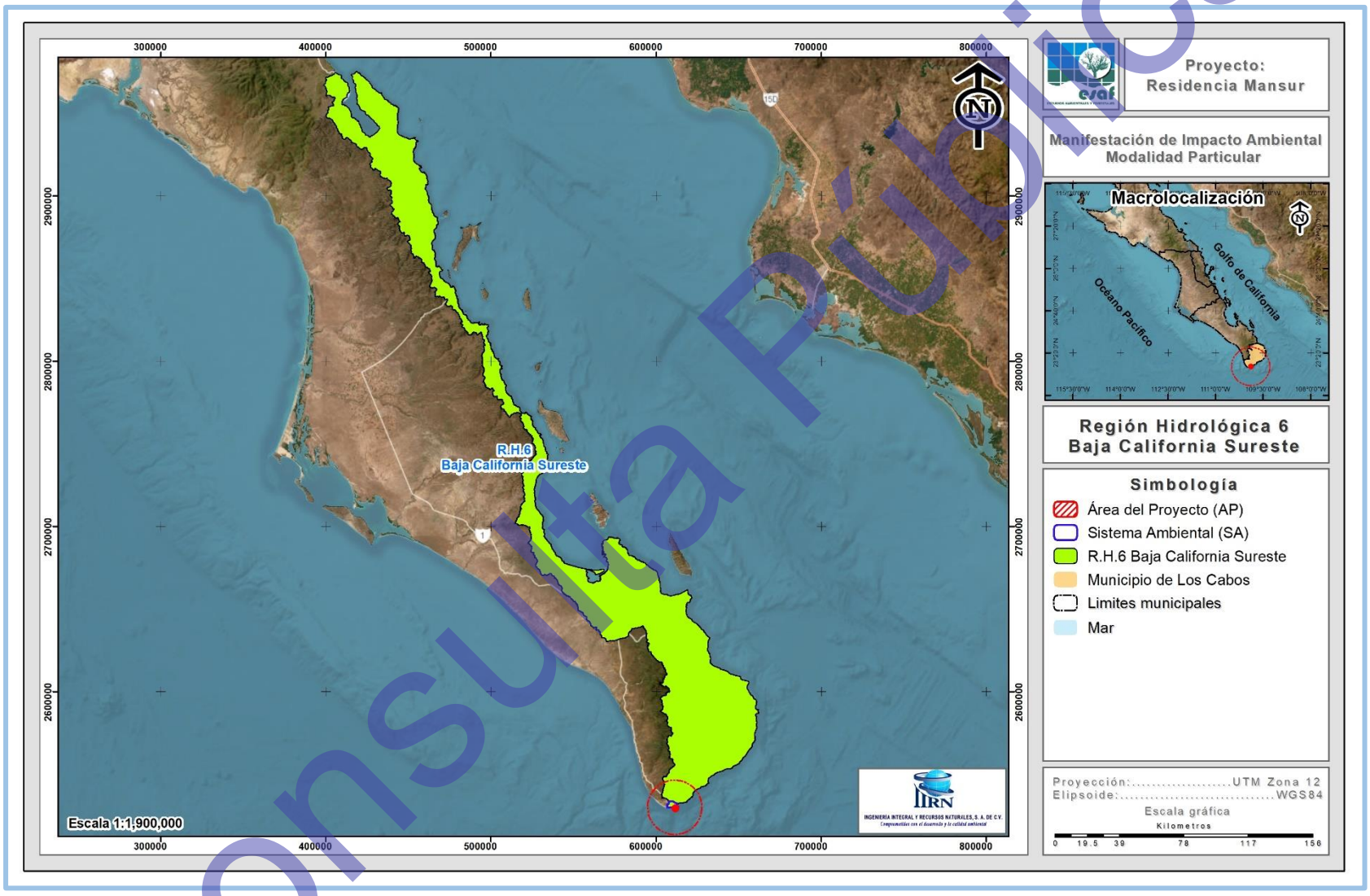


Figura IV-21. Ubicación del proyecto respecto a la Región Hidrológica 6.

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 (Figura IV-22), la cual se describe a continuación.

- ***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 2,288.745 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

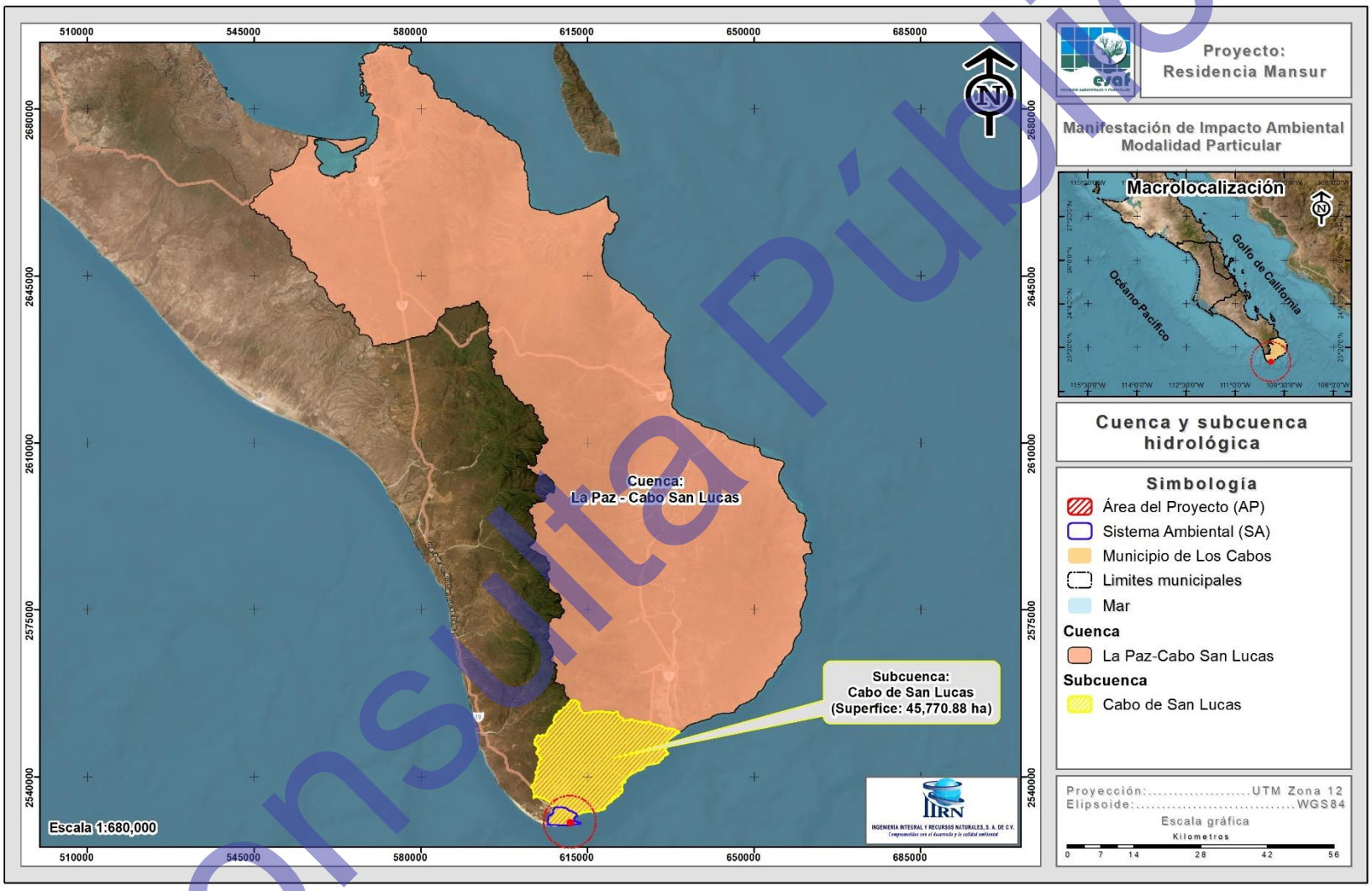


Figura IV-22. Ubicación del proyecto conforme a la Cuenca La Paz-Cabo San Lucas.

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 45,770.88 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

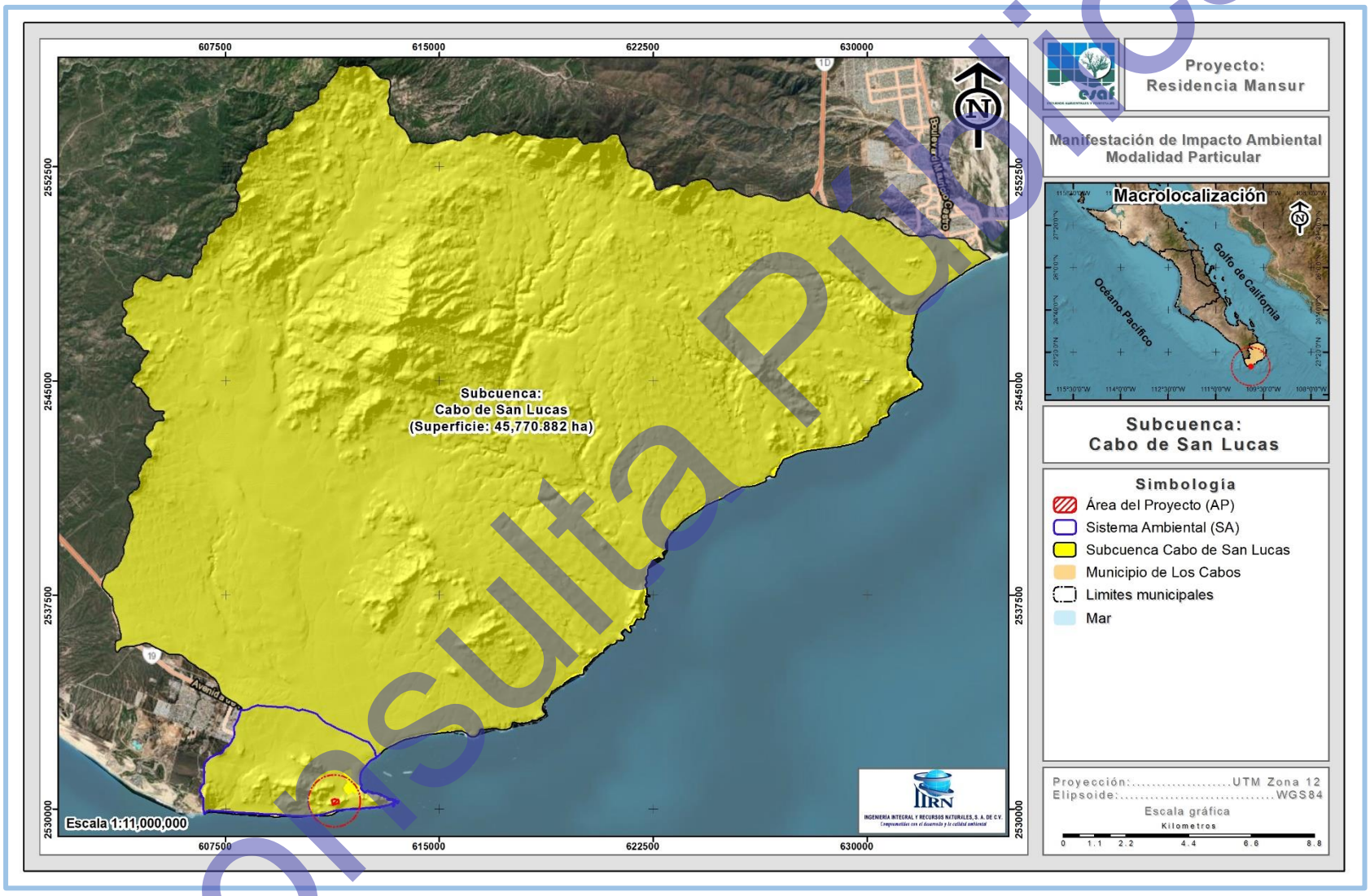


Figura IV-23. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Cabo San Lucas.

Consulta Pública

Con base a la clasificación más fina a nivel microcuenca hidrográfica, el proyecto queda inmerso en un SA de 1,825.560 ha. En dicha área se reporta la presencia de un gran número de afluentes de 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 se tiene la presencia de un escurrimiento y para ello, con el objeto de no interrumpir su cauce natural se propondrán obras de drenaje de manera estratégica; la representación de la red de escurrimientos se observa en las siguientes figuras.

Consulta Pública

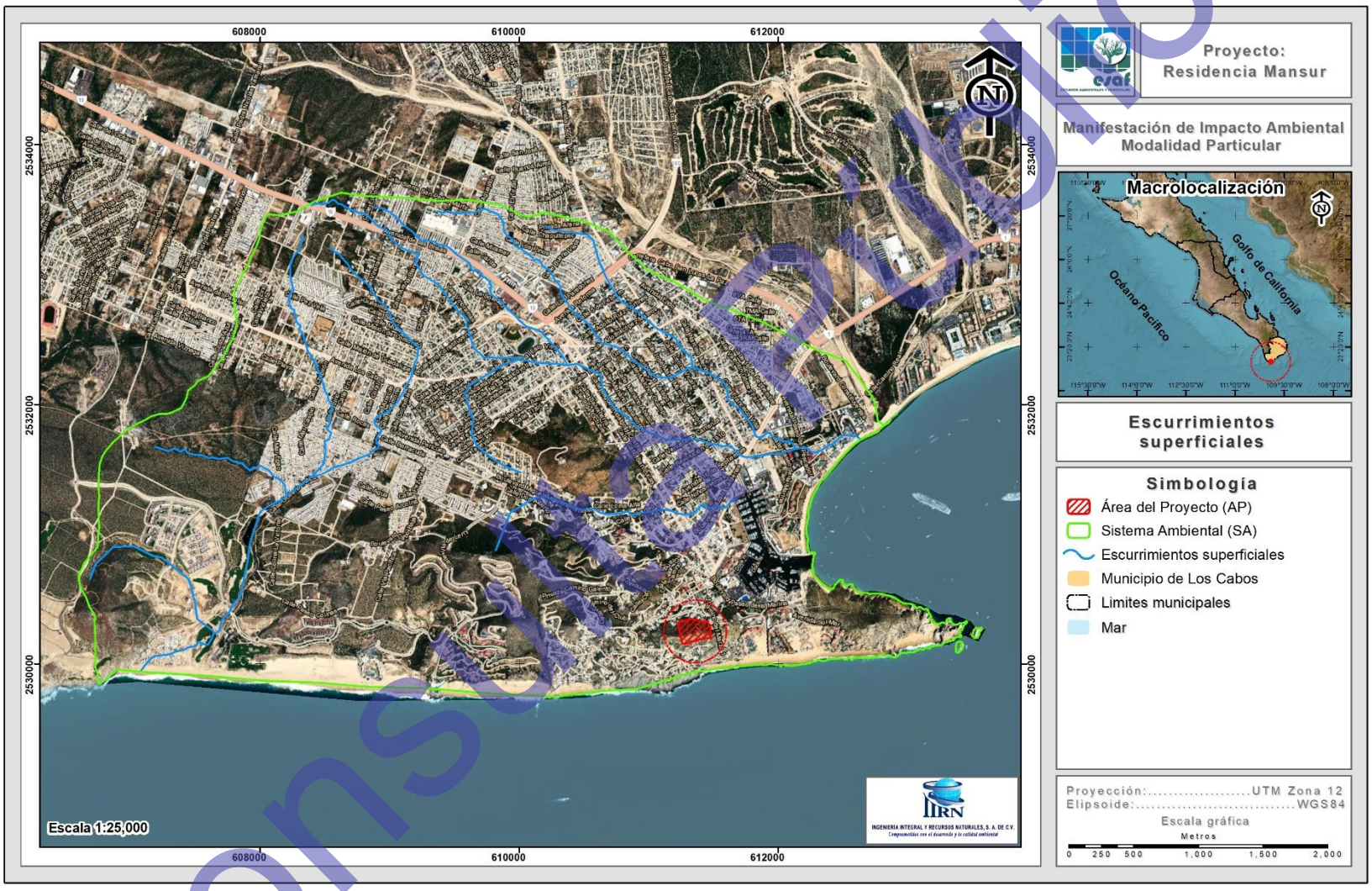


Figura IV-24. Ubicación de los escurrimientos superficiales en el SA definido para el proyecto.

Consulta Pública

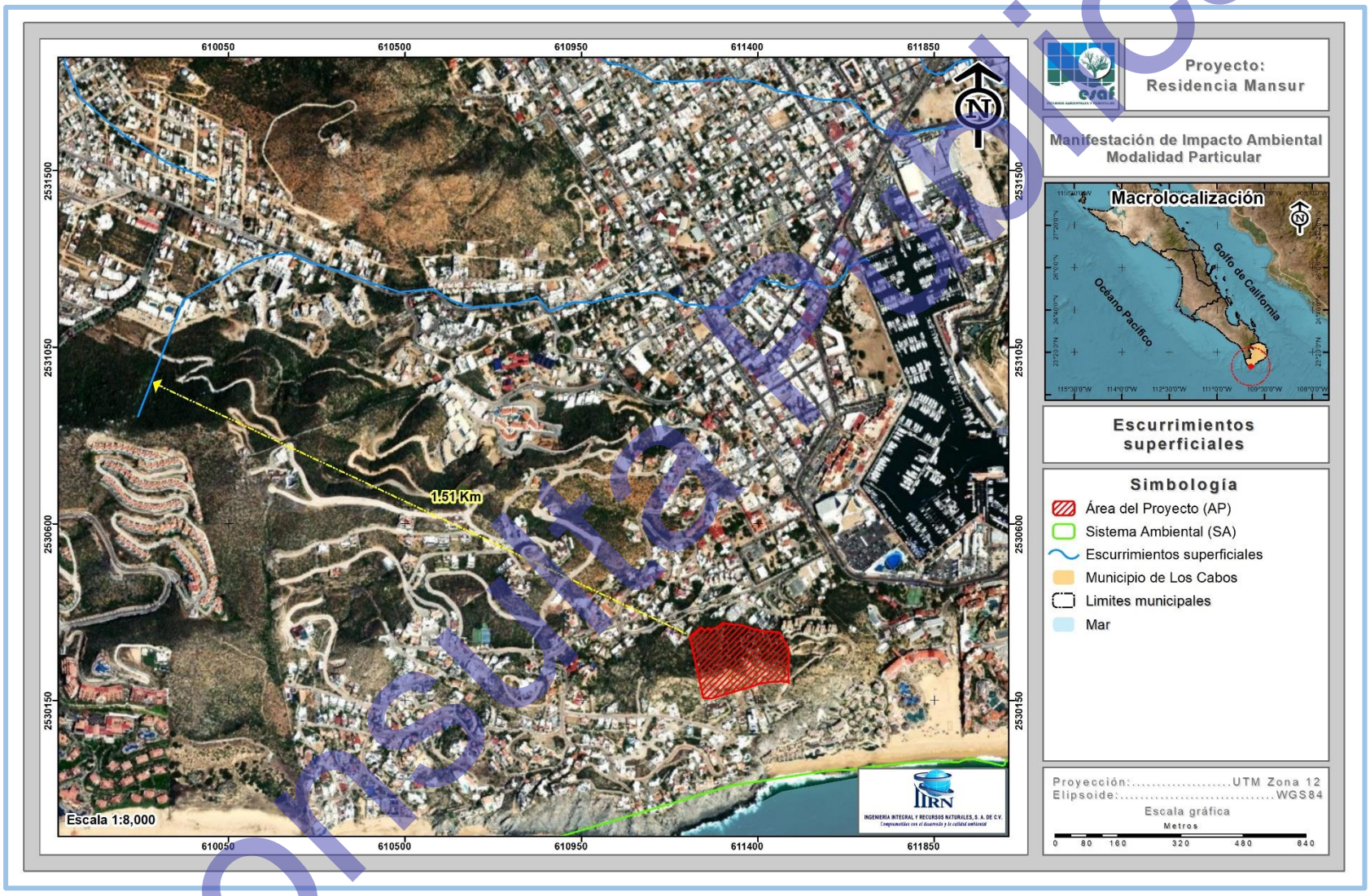


Figura IV-25. Ubicación del proyecto con respecto a los escurrimientos superficiales cercanos.

Consulta Pública

IV.2.1.6.3. Hidrología subterránea

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

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

Nuestro país se ha subdividido en 653 acuíferos y para Baja California Sur, le corresponden 39 acuíferos, de los cuales, 18 están sobreexplotados (El Conejo-Los Viejos, Vizcaíno, San Bruno, San Lucas, Mezquital Seco, Santo Domingo, Melitón Albañez, La Matanza, Todos Santos, Los Planes, La Paz, El Coyote, San José del Cabo, Migriño, Alfredo B. Bonfil, San Juan Bautista-London, San Ignacio, Mulegé y San Marcos Palo Verde) y 10 con intrusión salina (Santo Domingo, Melitón Albañez, Los Planes, La Paz, Alfredo B. Bonfil, Loreto, Mulegé y San Marcos Palo Verde, San Bruno, San Lucas). Del total de los acuíferos, el 100% ha publicado su disponibilidad en el Diario Oficial de la Federación (CONAGUA, 2019).

De manera general el coeficiente de escurrimientos en el estado es de 0 a 5% principalmente en las bajadas, valles y llanuras, y de 5 a 10% en las sierras, mesetas y lomeríos. Por tal motivo y debido a la escasez de agua superficial es de alta importancia utilizar y conservar el agua subterránea razonablemente en todo el estado. Actualmente en el estado existen 16 zonas de explotación, la extensión del

Consulta Pública

área de extracción de los 16 acuíferos suma alrededor de 3,666 kilómetros cuadrados (INEGI, 1995).

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

El SA se encuentra inmerso en el Acuífero 0317 Cabo San Lucas, el cual se describe a continuación (Figura IV-26):

- 0317 Cabo San Lucas. 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 y abarca una superficie de 515 km^2.

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

Consulta Pública

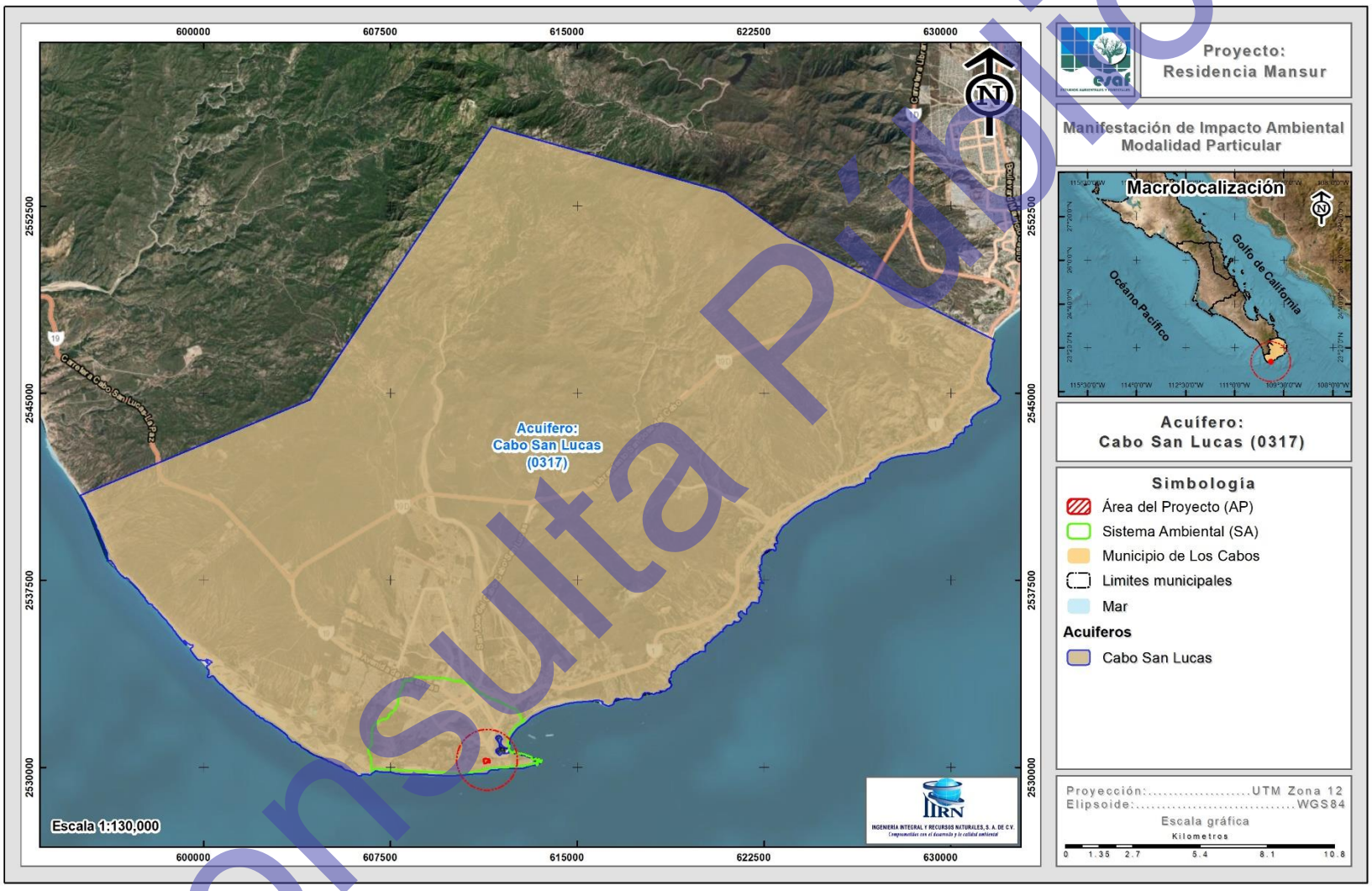


Figura IV-26. Acuífero en donde se encuentra inmerso el Sistema Ambiental.

Consulta Pública

IV.2.2. Medio Biótico

IV.2.2.1. Flora silvestre

IV.2.2.1.1. Usos de suelo y 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, 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 de la serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2017) y el SA, mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica (SIG); se realizó una primera clasificación del uso de suelo y/o vegetación a nivel SA.

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 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

Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel SA

Como resultado de la clasificación del uso de suelo y/o vegetación a nivel SA tenemos que al interior se desarrollan 6 usos de suelo y/o vegetación, la superficie de ocupación de cada uno de ellos, así como el porcentaje respecto a la superficie total del mismo se presenta en la Tabla IV-11, su ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-27, mientras que su descripción se presenta posteriormente en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

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

Tabla IV-11. Usos de suelo y/o vegetación presente en el SA.

No.	Clave	Uso de Suelo Yo Vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	AH	Asentamientos humanos	12,938,836.43	1,293.884	70.88
2	VSa/MSC	Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule	2,427,023.68	242.702	13.29
3	MSC	Matorral sarcocaule	1,292,907.48	129.291	7.08
4	PC	Pastizal cultivado	849,192.41	84.919	4.65
5	DV	Sin vegetación aparente	530,934.54	53.093	2.91
6	H2O	Cuerpos de agua	216,706.77	21.671	1.19
Totales			**18,255,601.28**	**1,825.560**	**100.00**

Consulta Pública

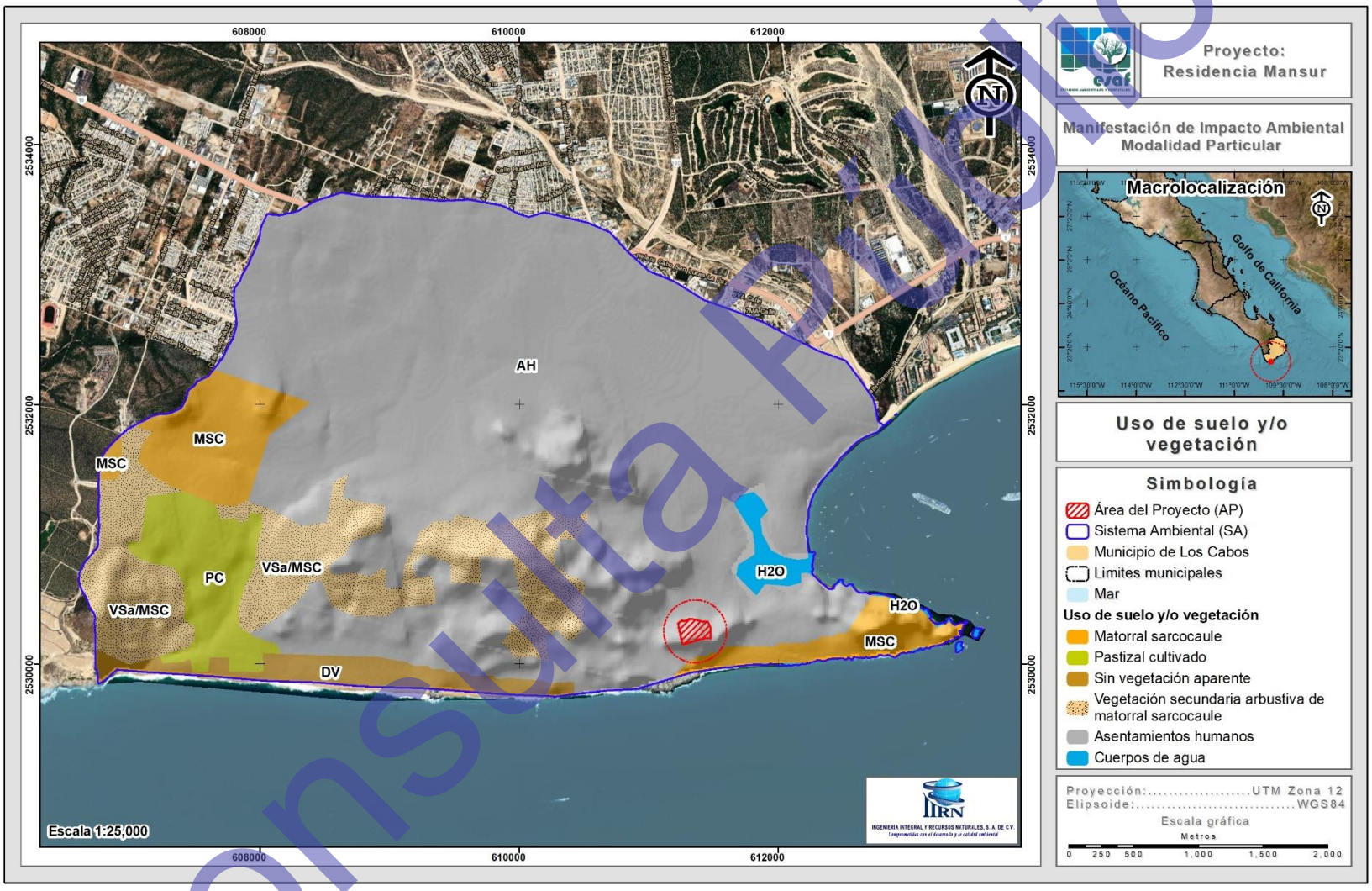


Figura IV-27. Tipo de vegetación que se reporta en el SA.

Consulta Pública

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.

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

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 al interior del SA, 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.
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 están determinados previo al inicio de los trabajos de campo (inventario forestal).

Distribución de los sitios de muestreo a nivel SA

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre el tipo de vegetación de Matorral sarcocaule, ya que esta asociación se verá afectada por la ejecución del proyecto y con el muestreo realizado se hará un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan tanto en el SA como en la superficie que se solicita para cambio de uso de suelo y de esta manera determinar que la diversidad de flora en el SA se mantenga.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 12Q de los sitios de muestreo donde se colectó la información de campo en el Matorral sarcocrasicaule que se desarrolla al interior del SA, mientras que en la Figura IV-28 se presenta su ubicación geográfica.

Consulta Pública

Tabla IV-12. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA.

Sitios de muestreo en el Sistema Ambiental (SA)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	611201.3989	2530267.7081
2	611210.5271	2530217.7018
3	611173.2208	2530237.1487
4	611125.5957	2530252.2300
5	611146.2332	2530205.3986

Consulta Pública

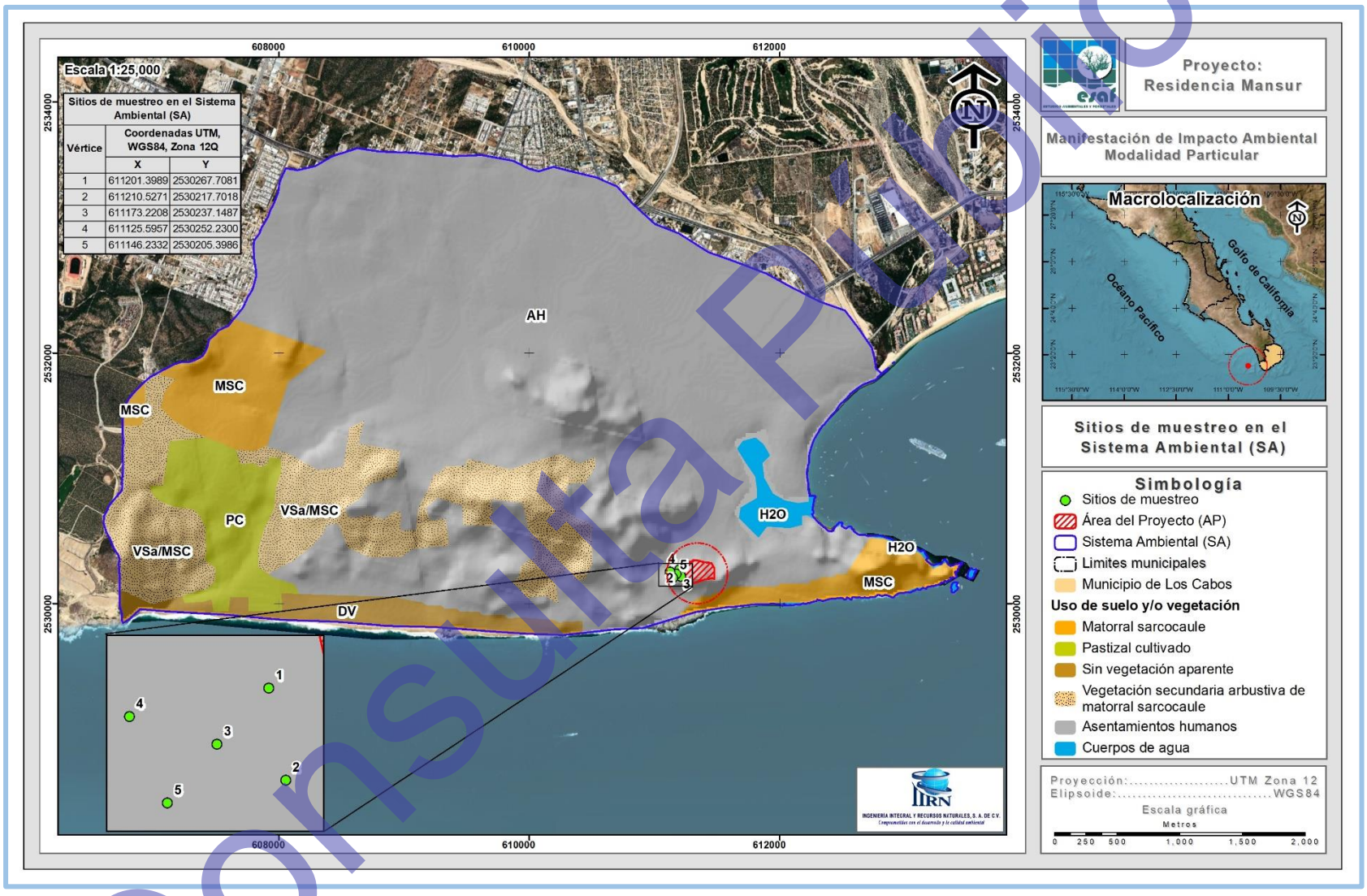


Figura IV-28. Sitios de muestreo levantados a nivel SA.

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 el uso del Conjunto de datos vectoriales de la serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2017). Para lo que primeramente se definió, con base a los objetivos del inventario, la estratificación a realizarse para el muestreo de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizado en la cartografía, la superficie y su ubicación.

- *Tamaño y forma de los sitios de muestreo*

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

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

- Sitios circulares de 1,000 m^2 (17.84 m de radio) para el conteo total de las especies de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas.

- Sitios circulares de 1 m^2 (0.56 m de radio) anidado en el sitio de 1,000 m^2; para el conteo total de especies del estrato herbáceo.

Consulta Pública

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 *et al.,* 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.

Tabla IV-13. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA.

No	Clave	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Cantidad de sitios levantados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo
1	MSC	Matorral sarcocaule	1,292,907.48	129.29	5	0.500	0.387
Total			**1,292,907.48**	**129.29**	**5.00**	**0.500**	**0.387**

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.

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

Consulta Pública

En el Anexo digital A, en formato Excel, se presenta la base de datos de flora silvestre con la información recabada en campo para cada uno de los 5 sitios de muestreo levantados en el SA.

- *Levantamiento de la información*

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

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

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

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

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

Toma de datos y fotografías. Una vez ubicado y marcado el sitio, éste se subdivide en cuadrantes para el conteo posterior de los ejemplares presentes, comenzando con dirección al Norte y para luego continuar en dirección al Oeste. Se medirán y anotarán en los formatos diseñados para la vegetación, los datos requeridos. Finalmente, se procede a ubicar y capturar los datos de campo de los sitios.

Consulta Pública

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** del 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:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n_2: Especies que registraron 2 individuos.

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

Consulta Pública

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

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

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en esta asociación se obtiene un índice de completitud del 100.00% para el estrato arbóreo, 99.50% para el estrato arbustivo y 100.00% para las plantas crasas, para , lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 99.83% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA.

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

Estrato	Sobs	n_1	n_2	Chao 1	Completitud	Sobs	n_1	n_2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	7	0	1	7.00	**100.00**	7	0	3	7.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	10	0	2	10.00	**100.00**	10	1	5	10.10	**99.01**	**99.50**
Plantas crasas	9	0	1	9.00	**100.00**	9	0	2	9.00	**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; Gastón, 1996a).

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

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

Consulta Pública

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para el Matorral sarcocaule, que se desarrolla en el SA, siendo el tipo de vegetación que se verá afectado por actividades de remoción vegetal en el AP.

Resultados

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 5 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 aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 5 especies, aumentando a 6 especies en el sitio 2 y a 3 en el sitio 7, y se mantuvo así en los dos siguientes sitos, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

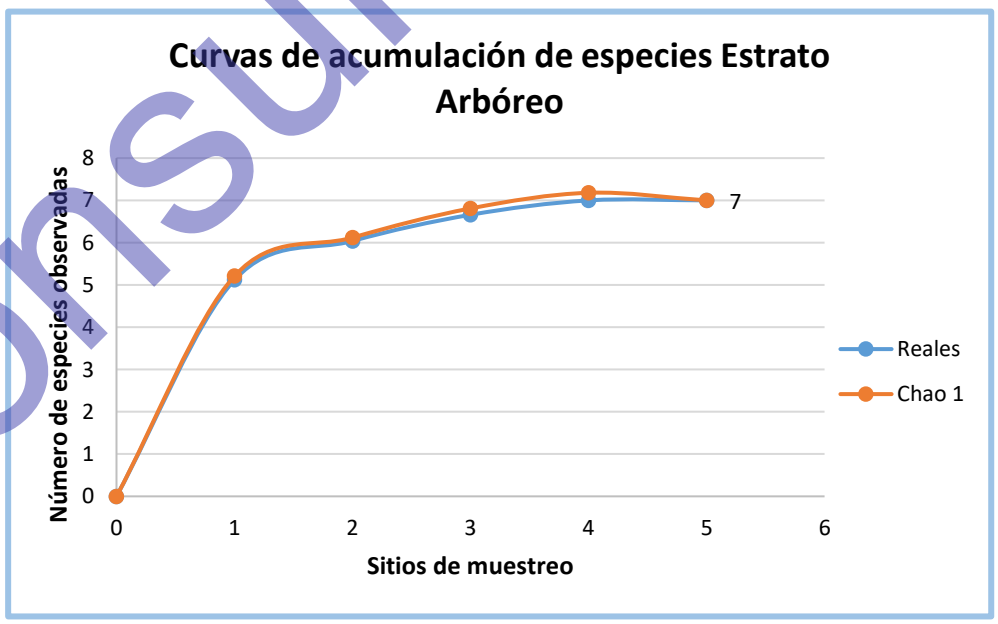


Figura IV-29. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

Consulta Pública

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 5 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 10 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), se espera obtener una riqueza de 10 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 6 especies, en el sitio 2 se registró una riqueza de 8 especies, la riqueza aumento a 9 en el sitio 3, en el sitio 4 la riqueza aumento a 10 especies, y se mantuvo la riqueza de especies en el sitio 5 , por lo que con base en la tendencia de la curva de acumulación podemos decir que existe la probabilidad de que con el levantamiento de más sitios de muestreo aumente sólo a 10 especies, considerando entonces, que con estos 5 sitios de muestreo levantados es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

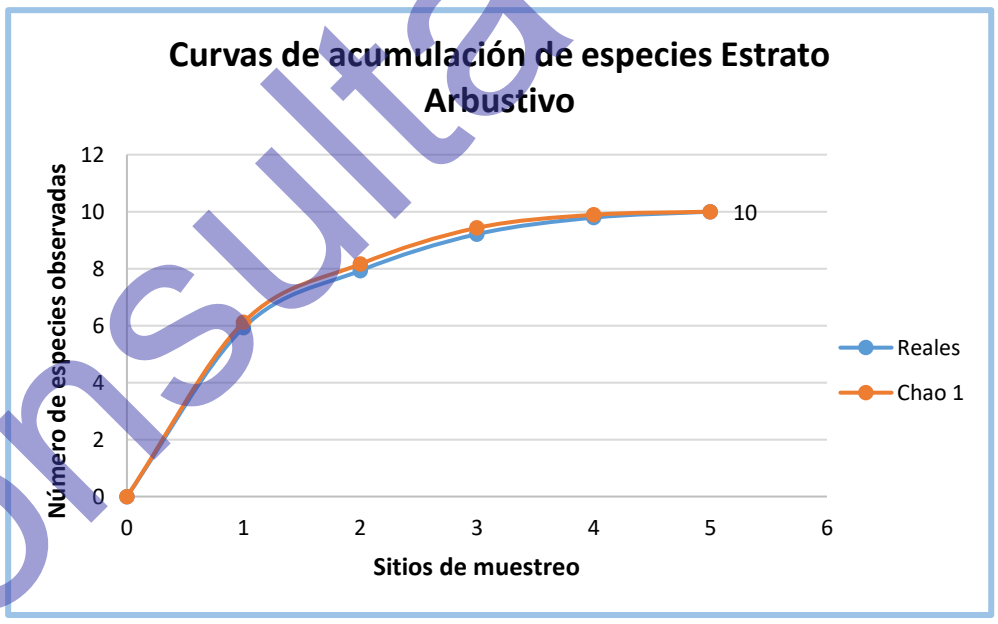


Figura IV-30. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Consulta Pública

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 5 sitios de muestreo en este estrato 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 aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de flora fue incrementando de 6 especies con el primer sitio, para luego incrementar a 8 especies en el segundo, en el tercer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 9, mientras que en el sitio 4 y 5 la riqueza se mantuvo, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

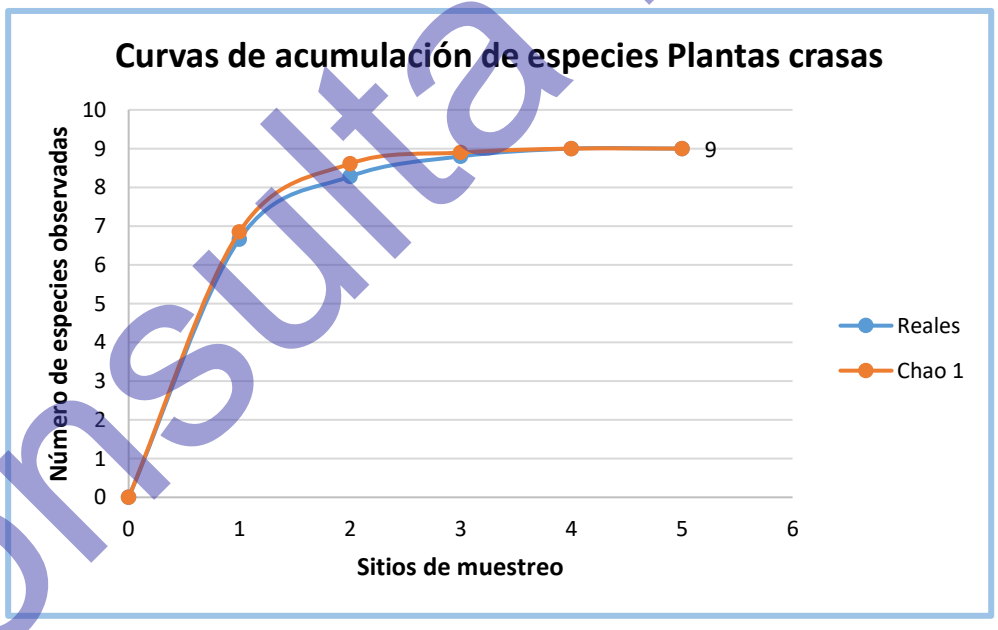


Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas.

Consulta Pública

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en campo, solo se tiene registro de una especie perteneciente al estrato herbáceo, por lo que, la realización del análisis logarítmico no se puede llevar a cabo.

Conclusiones

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

i. Para el caso del estrato arbóreo del Matorral 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 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

ii. Para el estrato arbustivo del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 10 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 10 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

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

Consulta Pública

podemos decir que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

iv. Para el caso del estrato herbáceo del Matorral sarcocaule, debido a que sólo se registró una especie, no fue posible realizar el análisis logarítmico.

Conclusión final

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 5 sitios de muestreo en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA, se tiene una muestra representativa de esta asociación de vegetación que puede ser comparable con esta misma asociación en la superficie del proyecto, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en dicha asociación de vegetación del SA.

IV.2.2.1.1.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal

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

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

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Índice de Chao1	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).	$SChao1 = Sobs + \frac{n12}{2n2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo registran 1 solo individuo. n2: Especies que registraron 2 individuos.

Consulta Pública

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

Consulta Pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
simple de dominancia (CSD)	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.	volumen total * 100.
Frecuencia (F)	La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar una especie en una unidad de muestreo, es decir, es el número de unidades de muestreo en la que una especie está presente, por tanto, la Frecuencia relativa (Fr), pondera el número de veces en que es encontrada una especie en relación al resto de las especies y es una medida porcentual.	Fr= Frecuencia absoluta por especie / ∑ de la frecuencia absoluta * 100.
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 superficies forestales en el trazo del proyecto 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 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).	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).

Consulta Pública

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 orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Asentamiento humano (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. Este uso de suelo se distribuye en una superficie de 1,293.884 ha que representa el 70.88% de la superficie total del SA.

Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule (VSa/MSC)

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-CONAFOR, 2015).

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). De acuerdo a los datos de INEGI y SEMARNAP (1997), la vegetación secundaria arbustiva corresponde a aquellas especies que se desarrollaron transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original; por lo que en algunas regiones pueden estar formadas por muchas especies, aunque en otras, pueden llegar a presentar solo una especie.

Consulta Pública

Al interior del SA este tipo de vegetación se desarrolla en la mayor parte, ocupando una superficie de 242.702 ha que representa el 13.29% de la superficie total del mismo.

Matorral sarcocaule (MSC)

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

Se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros en climas tipo B (secos) y se 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 esta tipo de vegetación es de 22-24°C y las temperaturas mínimas de 12-15 °C, este tipo de matorral en la costa del pacifico mexicano se encuentra comprendido entre los 0–500 metros de altitud (INEGI, 2014).

La mitad meridional de la Península de Baja California, a la altura de la sierra San Francisco, La Giganta y todos los cerros intermedios están ocupados por dicho matorral con especies como: *Pachycereus pringlei, Lophocereus schottii, Stenocereus gummosus* y *Opuntia cholla*, de las cactáceas; pero además se obhservan 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, Cyrtocarpa edulis y Bursera hindsiana; en el estrato arbustivo se encuentran las especies Indigofera nelsonii, Euphorbia californica, Turnera diffusa* y *Ebenopsis confinis*; en el estrato herbáceo se registraron las siguientes especies *Euphorbia leucophylla* y *Bouteloua barbata*; y finalmente en las plantas crasas se registraron las siguientes especies *Pachycereus pringlei,*

Consulta Pública

Stenocereus gummosus, Cylindropuntia cholla, Opuntia tapona, Ferocactus townsendianu, Mammillaria armillata y *Mammillaria poselgeri.*

A nivel SA esta asociación ocupa una superficie de 129.291 ha que representa el 7.08% de la superficie total de la misma y es esta asociación donde se localiza el presente proyecto.

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 arbóreo. En este grupo fueron consideradas aquellas especies que se desarrollan en el Matorral sarcocaule que presentan un tronco bien definido.

Estrato arbustivo. En este grupo se analizaron las especies que se ramifican desde la base y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo.

Plantas crasas. Para este grupo, se realizó un análisis por separado de las especies de la familia Cactaceae.

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

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

Riqueza

Conforme a los resultados del levantamiento de información forestal realizado en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA, se obtuvo una riqueza de 27 especies pertenecientes a 15 familias diferentes, siendo la familia Cactaceae la más representativa con 8 especies (29.63%), seguida por las familia Burseraceae y Euphorbiaceae con 3 especies cada una (11.11%, respectivamente), Fabaceae con 2 especies (7.41%), mientras que las 11 familias restantes registraron 1 especie cada

Consulta Pública

una (3.7%, respectivamente); tal como se muestra en 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	Forma de crecimiento	%
1	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	Crasas	29.63
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Crasas	
3	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	Crasas	
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	Crasas	
5	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	Crasas	
6	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	Crasas	
7	Pitayita	*Mammillaria petrophila*	Cactaceae	Crasas	
8	Viejito	*Mammillaria armillata*	Cactaceae	Crasas	
9	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	Arbóreo	11.11
10	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae	Arbóreo	
11	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	Arbóreo	
12	Caribe	*Cnidoscolus angustidens*	Euphorbiaceae	Arbustivo	11.11
13	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
14	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	Arbóreo	
15	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	Arbóreo	7.41
16	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	Fabaceae	Arbustivo	
17	Bachata	*Phaulothamnus spinescens*	Achatocarpaceae	Arbustivo	3.70
18	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	Arbóreo	3.70
19	Agave	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae	Crasas	3.70
20	Yuca	*Distimake aureus*	Convolvulaceae	Arbustivo	3.70
21	Melón de coyote	*Ibervillea sonorae*	Cucurbitaceae	Arbustivo	3.70
22	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	Arbustivo	3.70
23	Mezquitillo	*Krameria parvifolia*	Krameriaceae	Arbustivo	3.70
24	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	Malvaceae	Arbustivo	3.70
25	Zalate	*Ficus palmeri*	Moraceae	Arbóreo	3.70
26	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	Herbáceo	3.70
27	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	Arbustivo	3.70
TOTAL					**100.00**

En las siguientes fotografías se presentan algunas especies vegetales que se desarrollan en el Matorral sarcocaule a nivel SA definido para el proyecto.

Consulta Pública



Ejemplar de *Ferocactus townsendianus.*



Ejemplar de *Stenocereus thurberi.*



Ejemplar de *Mammillaria armillata.*



Ejemplar de *Cylindropuntia cholla.*

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).

Consulta Pública

Derivado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 27 especies registradas, solamente una de ellas se encuentran en dicha NOM, las cuales corresponden a: *Ferocactus townsendianus* en la categoría de Amenazada (A).

- 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 (2023), 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 27 especies registradas en el SA, 11 se encuentran en la categoría de No evaluadas (NE), otras 13 se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC) y 3 se enlistan en la categoría de Vulnerable (VU), tal y como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla IV-17. 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	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN
Estrato arbóreo				
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*		LC
2	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*		LC
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*		LC
4	Palo blanco	*Lysiloma candidum*		NE

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN
5	Copal	*Bursera hindsiana*		LC
6	Torote blanco	*Bursera fagaroides*		LC
7	Zalate	*Ficus palmeri*		NE
Estrato arbustivo				
1	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*		NE
2	Bachata	*Phaulothamnus spinescens*		LC
3	Caribe	*Cnidoscolus angustidens*		NE
4	Melón de coyote	*Ibervillea sonorae*		NE
5	Liga	*Euphorbia californica*		NE
6	Mezquitillo	*Krameria parvifolia*		NE
7	Palo adán	*Fouquieria diguetii*		VU
8	Rama ceniza	*Abutilon californicum*		EN
9	Yuca	*Distimake aureus*		NE
10	Mariola	*Solanum hindsianum*		NE
Plantas crasas				
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*		LC
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*		LC
3	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*		LC
4	Viejito	*Mammillaria armillata*		VU
5	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*		LC
6	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	A	NE
7	Agave	*Agave lechuguilla*		LC
8	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*		LC
9	Pitayita	*Mammillaria petrophila*		VU
Estrato herbáceo				
1	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*		LC

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que a abundancia se refiere (densidad estimada tipo y relativa); para esta asociación en el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 594 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Ficus palmeri* con 332 ind/ha (densidad relativa – Dr de 55.89%), *Jatropha cinerea* con 104 ind/ha (densidad relativa – Dr de 17.51%), *Bursera hindsiana* con 84 ind/ha (densidad relativa – Dr de 14.14%) y *Bursera microphylla* con 26 ind/ha (densidad relativa – Dr de 4.38%),

Consulta Pública

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 496 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Fouquieria diguetii* con 176 ind/ha (densidad relativa – Dr de 35.48%), *Ibervillea sonorae* con 122 ind/ha (densidad relativa – Dr de 24.60%), *Krameria parvifolia* con 54 ind/ha (densidad relativa – Dr de 10.89%),*Distimake aureus* con 42 ind/ha (densidad relativa – Dr de 8.47%), *Solanum hindsianum* con 40 ind/ha (densidad relativa – Dr de 8.06%) y *Indigofera fruticosa* con 30 ind/ha (densidad relativa – Dr de 6.05%).

En el estrato de las plantas crasas se obtuvo una densidad estimada tipo de 1,220 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Agave lechuguilla* con 560 ind/ha (densidad relativa – Dr de 45.90%), *Mammillaria armillata* con 414 ind/ha (densidad relativa – Dr de 33.93%), *Mammillaria petrophila*, con 122 ind/ha (densidad relativa – Dr de 10.00%), *Stenocereus thurberi* con 48 ind/ha (densidad relativa – Dr de 3.93%) y *Ferocactus townsendianus* con 32 ind/ha (densidad relativa – Dr de 2.62%).

Finalmente, en el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 924,000 ind/ha, donde se registro una espcie que corresponde a *Cenchrus ciliaris* con 924,000 ind/ha (densidad relativa – Dr de 100.00%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla IV-18. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocaule, que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	Individuos totales contabilizados (5,000 m^2)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo											
1	Zalate	*Ficus palmeri*	Moraceae				1	165	166	332	55.89
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	29	9	2	4	8	52	104	17.51
3	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	9	6	13	4	10	42	84	14.14
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	2	3	1	4	3	13	26	4.38
5	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	1	2	1	2	6	12	24	4.04
6	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae		5		5		10	20	3.37
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae		1			1	2	4	0.67
Total				**41**	**26**	**17**	**20**	**193**	**297**	**594**	**100.00**
Estrato arbustivo											
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	18	30	21	4	15	88	176	35.48
2	Melón de coyote	*Ibervillea sonorae*	Cucurbitaceae	25	9	5		22	61	122	24.60
3	Mezquitillo	*Krameria parvifolia*	Krameriaceae	11		10	2	4	27	54	10.89
4	Yuca	*Distimake aureus*	Convolvulaceae	5	16				21	42	8.47
5	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	4			16		20	40	8.06
6	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	Fabaceae	2		1	4	8	15	30	6.05
7	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae				6	1	7	14	2.82
8	Caribe	*Cnidoscolus angustidens*	Euphorbiaceae	2			3		5	10	2.02
9	Bachata	*Phaulothamnus spinescens*	Achatocarpaceae				1	1	2	4	0.81
10	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	Malvaceae				2		2	4	0.81
Total				**67**	**55**	**37**	**38**	**51**	**248**	**496**	**100.00**
Plantas crasas											
1	Agave	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae	49	18	53	40	120	280	560	45.90

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	Individuos totales contabilizados (5,000 m²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
2	Viejito	*Mammillaria armillata*	Cactaceae	37	20	59	33	58	207	414	33.93
3	Pitayita	*Mammillaria petrophila*	Cactaceae	5		21	14	21	61	122	10.00
4	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	12	3	4		5	24	48	3.93
5	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	6	2		3	5	16	32	2.62
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	1	1		5	3	10	20	1.64
7	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae		3		3		6	12	0.98
8	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae			1	2	1	4	8	0.66
9	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae				1	1	2	4	0.33
Total				**110**	**47**	**138**	**101**	**214**	**610**	**1,220**	**100.00**
No.	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Familia**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Individuos totales contabilizados (5 M²)**	**Densidad estimada tipo (Ind/Ha)**	**Densidad Relativa (%)**
Estrato herbáceo											
1	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	269	59	54	80		462	924,000	100.00
Total				**269**	**59**	**54**	**80**	**0**	**462**	**924,000**	**100.00**

Consulta Pública

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura, con base a los resultados del muestreo de campo, se obtuvo que en el estrato arbóreo las especies con mayor dominancia se encuentran las siguientes: *Bursera microphylla* con una altura promedio de 1.35 m y una cobertura de 0.54 m^2, *Ficus palmeri* con una altura promedio de 1.19 m y una cobertura promedio de 0.82 m^2, *Cyrtocarpa edulis* con una altura promedio de 1.15 m y una cobertura de 0.89 m^2, *Lysiloma candidum* con una altura promedio de 1.02 m y una cobertura de 0.50 m^2 y *Bursera fagaroides* con una altura promedio de 0.90 m y una cobertura de 0.38 m^2.

En el estrato arbustivo las especies dominantes son: *Euphorbia califórnica* con una altura promedio de 1.81 m y una cobertura de 0.92 m^2, *Phaulothamnus spinescens* con una altura promedio de 1.60 m y una cobertura de 1.53 m^2, *Abutilon californicum* con una altura promedio de 1.35 m y una cobertura de 0.63 m^2, *Solanum hindsianum* con una altura promedio de 0.92 m y una cobertura de 0.10 m^2, *Ibervillea sonorae* con una altura promedio de 0.78 m y una cobertura de 0.15 m^2 y *Indigofera fruticosa* con una altura promedio de 0.69 m y una cobertura de 0.20 m^2.

En el estrato de las plantas crasas las especies dominantes son: *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 1.40 m y una cobertura de 0.00 m^2, *Stenocereus gummosus* con una altura promedio de 0.75 m y una cobertura de 0.55 m^2, *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 0.67 m y una cobertura de 0.12 m^2, *Cylindropuntia cholla* con una altura promedio de 0.38 m y una cobertura de 0.06 m^2, *Agave lechuguilla* con una altura promedio de 0.37 m y una cobertura de 0.06 m^2.

Finalmente, en el estrato herbáceo, la única especie *Bouteloua barbata,* la cual cuenta con una altura promedio de 0.26 m y una cobertura de 0.03 m^2; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla IV-19. Altura y cobertura estimadas por especie y por estrato registrada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbóreo					
1	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	1.35	0.545
2	Zalate	*Ficus palmeri*	Moraceae	1.19	0.829
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	1.15	0.894
4	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	1.02	0.500
5	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae	0.90	0.385
6	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	0.88	0.488
7	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	0.59	0.157
Estrato arbustivo					
1	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae	1.81	0.922
2	Bachata	*Phaulothamnus spinescens*	Achatocarpaceae	1.60	1.539
3	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	Malvaceae	1.35	0.636
4	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	0.92	0.102
5	Melón de coyote	*Ibervillea sonorae*	Cucurbitaceae	0.78	0.156
6	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	Fabaceae	0.69	0.209
7	Mezquitillo	*Krameria parvifolia*	Krameriaceae	0.67	0.333
8	Yuca	*Distimake aureus*	Convolvulaceae	0.59	0.222
9	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	0.51	0.156
10	Caribe	*Cnidoscolus angustidens*	Euphorbiaceae	0.39	0.087
Plantas crasas					
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	1.40	0.008
2	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	0.75	0.557
3	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	0.67	0.122
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	0.38	0.067
5	Agave	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae	0.37	0.066
6	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	0.25	0.025
7	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	0.15	0.018
8	Viejito	*Mammillaria armillata*	Cactaceae	0.12	0.003
9	Pitayita	*Mammillaria petrophila*	Cactaceae	0.07	0.005
Estrato herbáceo					
1	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	0.26	0.031

Consulta Pública

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; obteniendo los siguientes resultados:

En el estrato arbóreo las especies con mayor IVI son: *Ficus palmeri* (85.40), *Cyrtocarpa edulis* (46.81), *Bursera hindsiana* (46.23), *Jatropha cinerea* (40.87), *Bursera microphylla* (37.97) y *Lysiloma candidum* (24.23).

En el estrato arbustivo las especies con mayor IVI son: *Fouquieria diguetii* (56.91), *Phaulothamnus spinescens* (43.24), *Ibervillea sonorae* (43.24), *Krameria parvifolia* (32.81), *Euphorbia californica* (31.10) y *Indigofera fruticosa* (25.12).

En el estrato de las plantas crasas las especies con mayor IVI son: *Stenocereus gummosus* (77.80), *Agave lechuguilla* (68.67), *Mammillaria armillata* (49.46), *Stenocereus thurberi* (30.06), *Mammillaria petrophila* (22.64) y *Ferocactus townsendianus* (17.59).

Finalmente, en el estrato herbáceo la especie con mayor IVI es: *Cenchrus ciliaris* (300.00); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-20. IVI estimado por especie en la asociación Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y plantas crasas.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato arbóreo						
1	Zalate	*Ficus palmeri*	55.89	21.82	7.69	85.40
2	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	4.04	23.54	19.23	46.81
3	Copal	*Bursera hindsiana*	14.14	12.86	19.23	46.23
4	Lomboy	*Jatropha cinerea*	17.51	4.13	19.23	40.87
5	Torote colorado	*Bursera microphylla*	4.38	14.36	19.23	37.97
6	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	3.37	13.17	7.69	24.23
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	0.67	10.13	7.69	18.50
Total			**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato arbustivo						

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	35.48	3.57	17.86	56.91
2	Bachata	*Phaulothamnus spinescens*	0.81	35.29	7.14	43.24
3	Melón de coyote	*Ibervillea sonorae*	24.60	3.57	14.29	42.45
4	Mezquitillo	*Krameria parvifolia*	10.89	7.63	14.29	32.81
5	Liga	*Euphorbia californica*	2.82	21.13	7.14	31.10
6	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	6.05	4.79	14.29	25.12
7	Yuca	*Distimake aureus*	8.47	5.08	7.14	20.69
8	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	0.81	14.59	3.57	18.96
9	Mariola	*Solanum hindsianum*	8.06	2.35	7.14	17.55
10	Caribe	*Cnidoscolus angustidens*	2.02	2.00	7.14	11.16
Total			**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas crasas						
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	1.64	64.04	12.12	77.80
2	Agave	*Agave lechuguilla*	45.90	7.61	15.15	68.67
3	Viejito	*Mammillaria armillata*	33.93	0.38	15.15	49.46
4	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	3.93	14.00	12.12	30.06
5	Pitayita	*Mammillaria petrophila*	10.00	0.52	12.12	22.64
6	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	2.62	2.84	12.12	17.59
7	Choya	*Cylindropuntia cholla*	0.98	7.67	6.06	14.72
8	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	0.66	2.03	9.09	11.78
9	Cardón	*Pachycereus pringlei*	0.33	0.90	6.06	7.29
Total			**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato herbáceo						
1	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	100.00	100.00	100.00	300.00
Total			**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Índice de Shannon Wiener (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

Consulta Pública

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 la vegetación de 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.

Los resultados se presentan a continuación.

Para el estrato arbóreo se obtuvo un H´ de 1.32, para el estrato arbustivo el H´ obtenido fue de 1.79, para las plantas crasas el H´ obtenido fue de 1.34 y en el caso del estrato herbáceo no se pudo determinar el presente índice debido al registro de una sola especie. Con los resultados obtenidos podemos decir que el estrato arbóreo y plantas crasas, tienen una diversidad baja, mientras que el estrato arbustivo tiene una diversidad media. Estos resultados se pueden observar en la Tabla III-21.

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).

Consulta Pública

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J´), tenemos que para el estrato arbóreo se obtuvo un valor de J´ de 0.67, para el estrato arbustivo el valor es de 0.77, para las plantas crasas el valor de J´ es de 0.61 y en el caso del estrato herbáceo no se pudo determinar el presente índice debido al registro de una sola especie; en resumen, tenemos que la Equitatividad del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA va de 0.61 a 0.77, esto quiere decir que las especies de todos los estratos se distribuyen de una manera uniforme. En la Tabla IV-21 se muestran los resultados.

Tabla IV-21. Índice de diversidad de Shannon-Wiener y de equitatividad de Pielou calculados para el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada tipo (Indv/Ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Zalate	*Ficus palmeri*	332	0.559	-0.5817	-0.3252
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	104	0.175	-1.7425	-0.3051
3	Copal	*Bursera hindsiana*	84	0.141	-1.9561	-0.2766
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	26	0.044	-3.1288	-0.1370
5	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	24	0.040	-3.2088	-0.1296
6	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	20	0.034	-3.3911	-0.1142
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	4	0.007	-5.0006	-0.0337
	Total		**594**	**1.000**		**1.3213**
	Riqueza			**7**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.946**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.679**		
Estrato arbustivo						
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	176	0.355	-1.0361	-0.3676
2	Melón de coyote	*Ibervillea sonorae*	122	0.246	-1.4026	-0.3450
3	Mezquitillo	*Krameria parvifolia*	54	0.109	-2.2176	-0.2414
4	Yuca	*Distimake aureus*	42	0.085	-2.4689	-0.2091
5	Mariola	*Solanum hindsianum*	40	0.081	-2.5177	-0.2030
6	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	30	0.060	-2.8054	-0.1697
7	Liga	*Euphorbia californica*	14	0.028	-3.5675	-0.1007
8	Caribe	*Cnidoscolus angustidens*	10	0.020	-3.9040	-0.0787
9	Bachata	*Phaulothamnus spinescens*	4	0.008	-4.8203	-0.0389
10	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	4	0.008	-4.8203	-0.0389
	Total		**496**	**1.000**		**1.7930**
	Riqueza			**10**		**Índice de**

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada tipo (Indv/Ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
	Hmax = Ln S			**2.303**		**Diversidad de Shannon**
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.779**		
Plantas crasas						
1	Agave	*Agave lechuguilla*	560	0.459	-0.7787	-0.3574
2	Viejito	*Mammillaria armillata*	414	0.339	-1.0807	-0.3667
3	Pitayita	*Mammillaria petrophila*	122	0.100	-2.3026	-0.2303
4	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	48	0.039	-3.2354	-0.1273
5	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	32	0.026	-3.6409	-0.0955
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	20	0.016	-4.1109	-0.0674
7	Choya	*Cylindropuntia cholla*	12	0.010	-4.6217	-0.0455
8	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	8	0.007	-5.0272	-0.0330
9	Cardón	*Pachycereus pringlei*	4	0.003	-5.7203	-0.0188
	Total		**1220**	**1.000**		**1.3418**
	Riqueza			**9**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**2.197**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.611**		

Análisis de Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA definido para el proyecto

1. En términos de riqueza, este tipo de vegetación presenta una riqueza total de 27 especies (R = 27); a nivel de estratos, el estrato arbustivo, es el que presenta el mayor número de especies con 10., seguido para las plantas crasas el estrato arbóreo con 9 especies, para el estrato arbóreo presentan 7 especies y finalmente el estrato herbáceo con una especie.
2. Respecto a especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 27 especies registradas, solo una de ellas se encuentra enlistadas en dicha norma, *Ferocactus townsendianus* bajo la categoría de Amenazada (A).
3. En lo que a abundancia se refiere (densidad estimada tipo y relativa); para esta asociación en el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 594 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Ficus palmeri* con 332 ind/ha (densidad relativa – Dr de 55.89%) y *Jatropha cinérea* con 104 ind/ha (densidad relativa – Dr de 17.51%), el estrato arbustivo se obtuvo una

Consulta Pública

densidad estimada tipo de 496 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Fouquieria diguetii* con 176 ind/ha (densidad relativa – Dr de 35.48%), *Ibervillea sonorae* con 122 ind/ha (densidad relativa – Dr de 13.46%) y *Krameria parvifolia* con 54 ind/ha (densidad relativa – Dr de 10.89%), para plantas crasas se obtuvo una densidad estimada tipo de 1,220 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Agave lechuguilla* con 560 ind/ha (densidad relativa – Dr de 45.90%), seguida por *Mammillaria armillata* con 414 ind/ha (densidad relativa – Dr de 33.93%), finalmente, en el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 924,000 ind/ha, donde la especie más abundante es *Cenchrus ciliaris* con 924,000 ind/ha (densidad relativa – Dr de 100.00%).

4. En lo que respecta a dominancia, se obtuvo que en el estrato arbóreo las especies con mayor dominancia se encuentran las siguientes: *Bursera microphylla* con una altura promedio de 1.35 m y una cobertura de 0.54 m², *Ficus palmeri* con una altura promedio de 1.19 m y una cobertura promedio de 0.82 m², y *Cyrtocarpa edulis* con una altura promedio de 1.15 m y una cobertura de 0.89 m², en el estrato arbustivo las especies dominantes son: *Euphorbia calif*ó*rnica* con una altura promedio de 1.81 m y una cobertura de 0.92 m², *Phaulothamnus spinescens* con una altura promedio de 1.60 m y una cobertura de 1.53 m² y *Abutilon californicum* con una altura promedio de 1.35 m y una cobertura de 4.24 m², para plantas crasas las especies dominantes son: *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 1.40 m y una cobertura de 0.00 m², *Stenocereus gummosus* con una altura promedio de 2.16 m y una cobertura de 1.48 m² y *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 0.67 m y una cobertura de 0.12 m², finalmente en el estrato herbáceo, la especie dominante es *Cenchrus ciliaris*, la cual cuenta con una altura promedio de 0.26 m y una cobertura de 0.03 m².
5. Referente al índice de valor de importancia (IVI), se determinó que en el estrato arbóreo las especies con mayor IVI son: *Ficus palmeri* (85.40), *Cyrtocarpa edulis* (46.81), *Bursera hindsiana* (46.23), *Jatropha cinerea* (40.87), para el caso del estrato arbustivo las especies con mayor IVI son:

Consulta Pública

Fouquieria diguetii (56.91), *Phaulothamnus spinescens* (43.24), *Ibervillea sonorae* (42.45), *Krameria parvifolia* (32.81) y *Euphorbia californica* (31.10); para plantas crasas las especies con mayor IVI son: *Stenocereus gummosus* (77.80), *Agave lechuguilla* (68.67), *Agave lechuguilla* (49.46) y finalmente, en el estrato herbáceo la especie con mayor IVI es: *Cenchrus ciliaris* (300.00).

6. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los índices de diversidad, el estrato arbustivo es el que presenta un mayor valor de diversidad con H = 1.79, seguido por las plantas crasas con un H de 1.34, seguido por el estrato arbóreo con un H de 1.32. 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 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 decir que para los estratos arbustivo la diversidad se considera como media, mientras que para el estrato arbóreo y plantas crasas la diversidad se considera como baja.

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 129.291 ha que representa el 7.08% de la supeficie total del mismo.

Sin vegetación aparente (DV)

Este uso de suelo y/o vegetación se caracteriza porque aparentemente se encuentra desprovisto de vegetacion forestal y para el caso del SA corresponde principalmente

Consulta Pública

a fracciones de cauces y arroyos federales, así como, áreas de franjas costeras en las que no se desarrolla vegetación. El total de la superficie que ocupa este tipo de uso de suelo y/o vegetación es de 53.093 ha, que representan el 2.91% de la superficie total del SA.

IV.2.2.1.2. Usos de suelo y 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 los usos de suelo, en las áreas que forman parte del proyecto.

2. Recorridos de campo. 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 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.

Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel AP

Conforme a la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur (2015) y a la información recabada durante los recorridos realizados en el área donde se pretende desarrollar el proyecto, se identificó 1 uso de suelo y/o vegetación, el cual corresponde a: Asentamientos Humanos, sin embargo, se realizaron recoridos sobre el AP, en

Consulta Pública

donde se identifico un uso suelo y/o vegetación, el cual corresponde: Matorral sarcocaule.

Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie total de 36,167.03 m^2 (3.617 ha) que se encuentra cubierta por vegetación forestal**,** 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.

En la Tabla IV-22 se muestra la superficie por uso de suelo y/o vegetación identificado, mientras que en la Figura IV-32 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla IV-22. Superficies por uso de suelo a afectar con el desarrollo del proyecto.

No.	Uso de suelo	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	%
1	Forestal	Matorral sarcocaule	36,167.03	3.617	100.00
Total			**36,167.03**	**3.617**	**100.00**

Consulta Pública

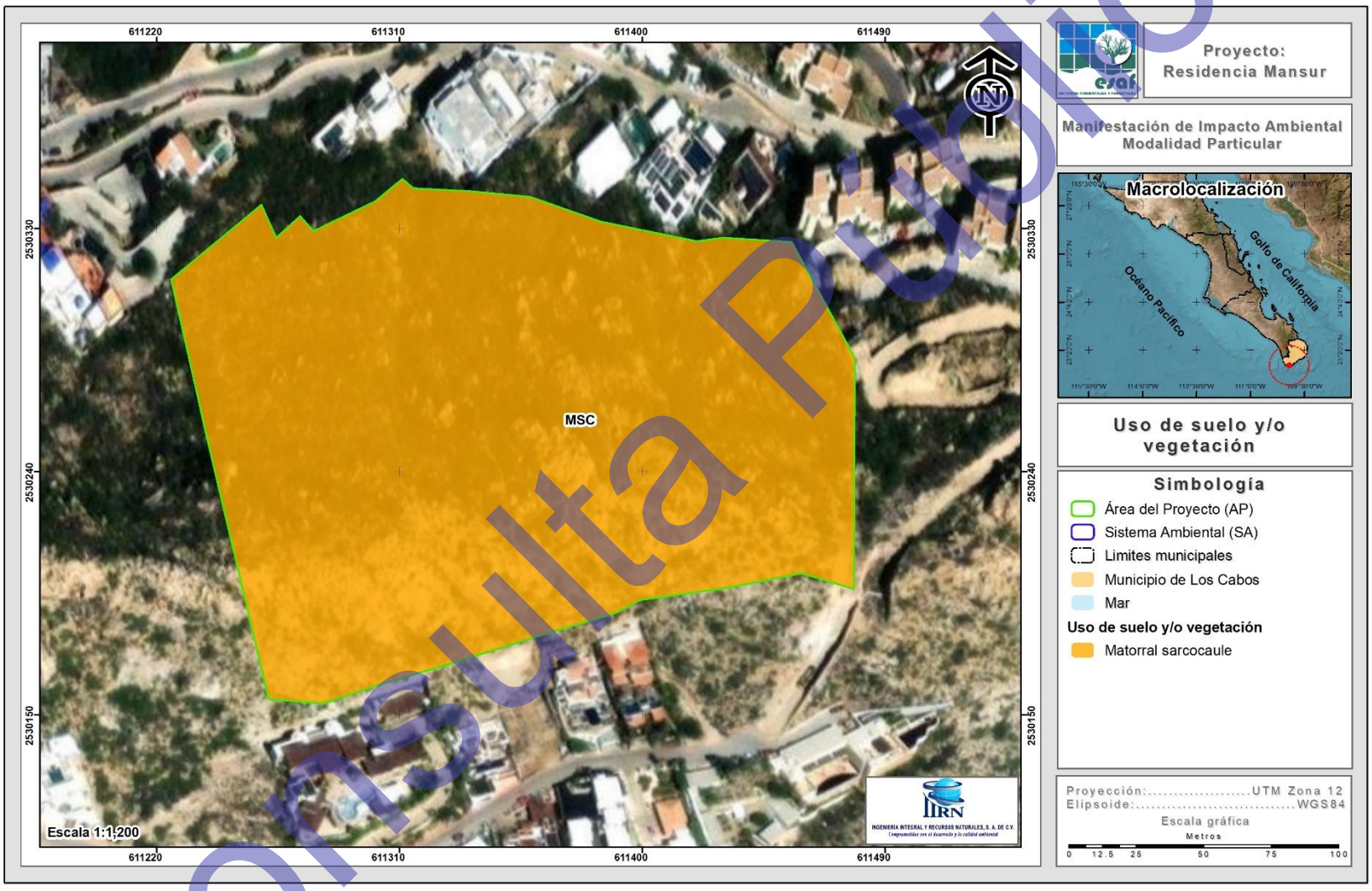


Figura IV-32. Uso de suelo y/o vegetación, identificado en la superficie del AP.

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 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.

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

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 que se desarrollan al interior del AP por las siguientes razones:

1) Previo a la elección del diseño de muestreo a utilizar, se contaba con la clasificación de uso de suelo y/o vegetación al interior de la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.

2) Al tener una clasificación de los usos de suelo y/o vegetación, se facilita la implementación del diseño de muestreo dirigiéndolos solamente en las áreas cubiertas por vegetación forestal.

3) El hecho de ser aleatorio y considerar puntos de muestreo garantiza un menor error de muestreo, puesto que los sitios de muestreo están determinados previo al inicio de los trabajos de campo (inventario forestal).

Levantamiento de 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 en el AP.

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

Distribución de los sitios de muestreo a nivel AP

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre la superficie cubierta de vegetación que, para el caso particular del proyecto, esta superficie se encuentra cubierta por Matorral sarcocaule, ya que es el que se desarrolla en la superficie que se solicita para ejecutar el proyecto y con el muestreo realizado se pudo hacer un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto, con la finalidad de determinar que la diversidad de flora de la superficie que se solicita para el proyecto se mantiene.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se obtuvo la información forestal, mientras que en la Figura IV-33 se presenta su distribución geográfica.

Tabla IV-23. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación de la superficie que se solicita para el proyecto.

Sitios de muestreo en el Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
1	611273.5459	2530291.4716
2	611340.9929	2530311.9625
3	611418.5327	2530294.9776
4	611291.5152	2530226.5458
5	611426.1636	2530249.1923
6	611364.3779	2530251.4077

Consulta Pública

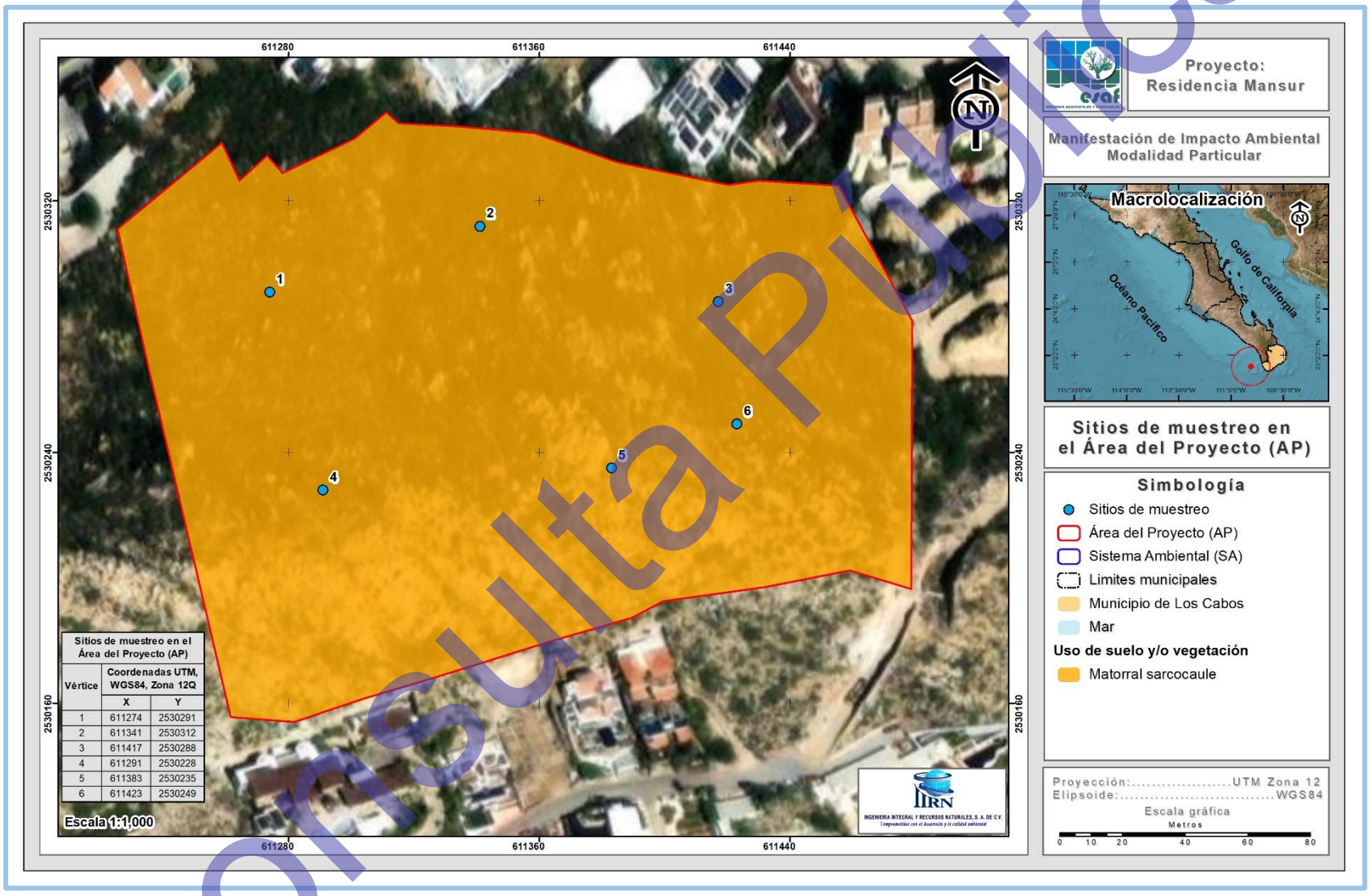


Figura IV-33. Ubicación de los sitios de muestreo realizados en la superficie forestal del AP.

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 del Matorral sarcocaule.

- *Diseño y estrategia de muestreo*

Como se ha venido mencionando anteriormente la base del diseño de muestreo, es el Conjunto de datos vectoriales de la serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2017). Para lo que primeramente se definió, con base a los objetivos del inventario, la estratificación a realizarse para el muestreo de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizado en la cartografía, la superficie y su ubicación.

- *Tamaño y forma de los sitios de muestreo*

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

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

- Sitios circulares de 1,000.00 m^2 (17.84 m de radio) para el conteo total de las especies de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas.

Consulta Pública

- Sitios circulares de 1.00 m^2 (0.56 m de radio) anidado en el sitio de 1,000 m^2; para el conteo total de especies del estrato herbáceo.

Los atributos que se consideraron fueron: Nombre común, Diámetro normal, Diámetro de copa (Cobertura) y Altura total.

- *Intensidad y esfuerzo de muestreo*

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

En la Tabla IV-24 se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal para el Matorral sarcocaule, en el que se obtuvo una intensidad de muestreo de 7.86% 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-24. Intensidad de muestreo utilizada en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie que se solicita para el proyecto.

No	Clave	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Cantidad de sitios levantados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo
1	MSC	Matorral sarcocaule	3,616,703.00	361.67	6.00	0.600	0.166
Total			**3,616,703.00**	**361.67**	**6.00**	**0.600**	**0.166**

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 2 días; en cada día de muestreo se emplearon 8 horas, realizando la multiplicación de los 2 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de muestreo de 16 horas.

En el Anexo digital B, en formato Excel, se presenta la base de datos con la información de flora silvestre recabada en campo para cada uno de los 6 sitios de

Consulta Pública

muestreo levantados en el matorral sarcocaule que se solicita para el desarrollo del proyecto.

- *Levantamiento de la información*

Ubicación del punto de control. La primera actividad en el levantamiento de los datos de campo consistió en determinar la ubicación geográfica y marcaje de cada sitio de muestreo de tal forma que dichos sitios puedan ser corroborados posteriormente.

La ubicación geográfica fue por medio de un punto de control marcado en el terreno, para el caso del proyecto el marcaje se realizó mediante la colocación de una estaca de madera de por lo menos 50 cm de longitud por 5 cm de ancho, donde se le pintó una franja de aproximadamente 5 cm., con pintura en aerosol de color rojo, para una mejor identificación.

Una vez colocada la estaca de madera en el centro del sitio, se procedió a anotar las coordenadas UTM en los formatos de campo diseñados para la captura de la información forestal.

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

En las siguientes fotografías se muestra evidencia del marcaje de los sitios de muestreo realizados en la superficie del proyecto.

Consulta Pública




Fotografía 1 y 2. Ubicación de los sitios de muestreo para el levantamiento de información forestal.

IV.2.2.1.2.3. Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie que se solicita para el proyecto

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 solicitada para el 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** del 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).

Consulta Pública

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

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).

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

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.
n_2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados

Con los resultados obtenidos derivado del análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto, se obtuvo un índice de completitud del 100.00% para el estrato arbóreo, 99.45% para el estrato arbustivo y 100.00% para las plantas crasas.

Para el caso de los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo, con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 99.82% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-25. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie que se solicita para el proyecto.

Estrato	Sobs	n_1	n_2	Chao 1	Completitud	Sobs	n_1	n_2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	7	0	2	7.00	**100.00**	7	0	2	7.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	9	0	3	9.00	**100.00**	9	1	5	9.10	**98.90**	**99.45**
Plantas crasas	9	0	1	9.00	**100.00**	9	0	1	9.00	**100.00**	**100.00**

Consulta Pública

2. Curvas de acumulación de especies

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

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

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

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de flora silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gastón, 1996a).

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

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013)

Consulta Pública

que permitió evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los estratos de vegetación del Matorral sarcocaule que se desarrollan en la superficie que se solicita para el proyecto según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaría registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para el Matorral sarcocaule, que se desarrolla en la superficie que se solicita para el proyecto.

Resultados

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios 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, en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 6 especies, la cual aumentó a 6 en el sitio 2, en el sitio 3 la riqueza aumentó a 7 especies, mientras que en el sitio 4, 5 y 6 la riqueza se mantuvo, con el levantamiento de los dos últimos sitios se obtuvo una riqueza de 7 especies, tomando en cuenta que en este sitio la tendencia de las curvas de acumulación se unen, se consideró que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta Pública

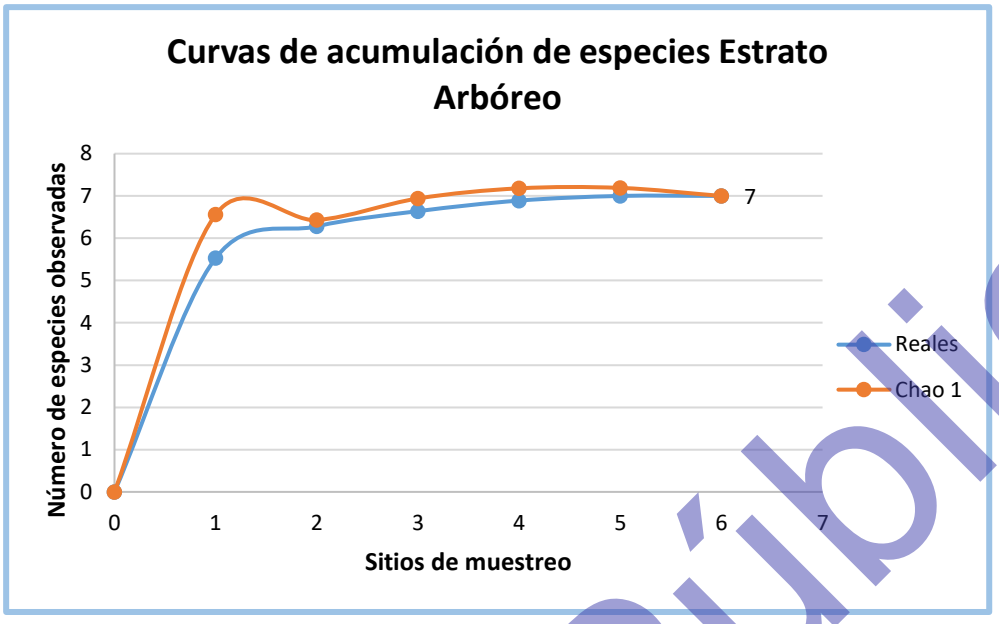


Figura IV-34. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 9 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100%, se espera obtener una riqueza de 9 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea prácticamente la misma.

Como se aprecia en la siguiente figura en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 4 especies, la riqueza aumento en el sitio 2 a 6 especies, en el sitio 3 se obtuvo una riqueza de 7 especies, la cual aumento en el sitio 4 a 8 especies, en el sitio 5 se registró una riqueza de 9especies, mientras que en el sitio 6 la riqueza se mantuvó, por lo que se determinó que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta Pública

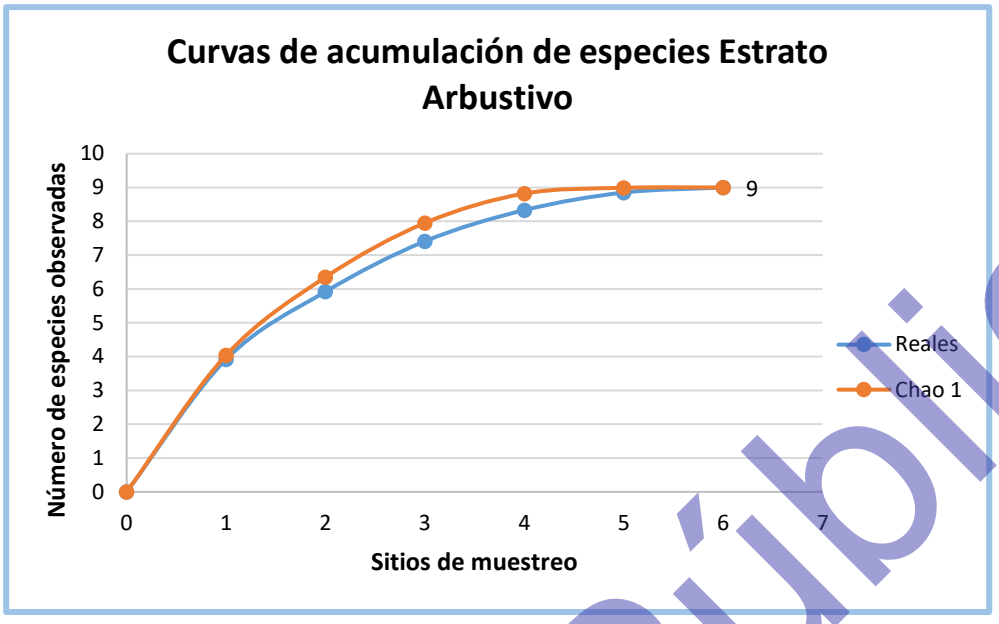


Figura IV-35. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios 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 aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de flora fue incrementando, teniendo que en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 7 especies, en el sitio 2 se registró una riqueza de 8 especies, en el sitio 3, 4. 5 y 6 la riqueza se mantuvo a 9 especies, por lo que se determinó que con el levantamiento de los 9 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta Pública

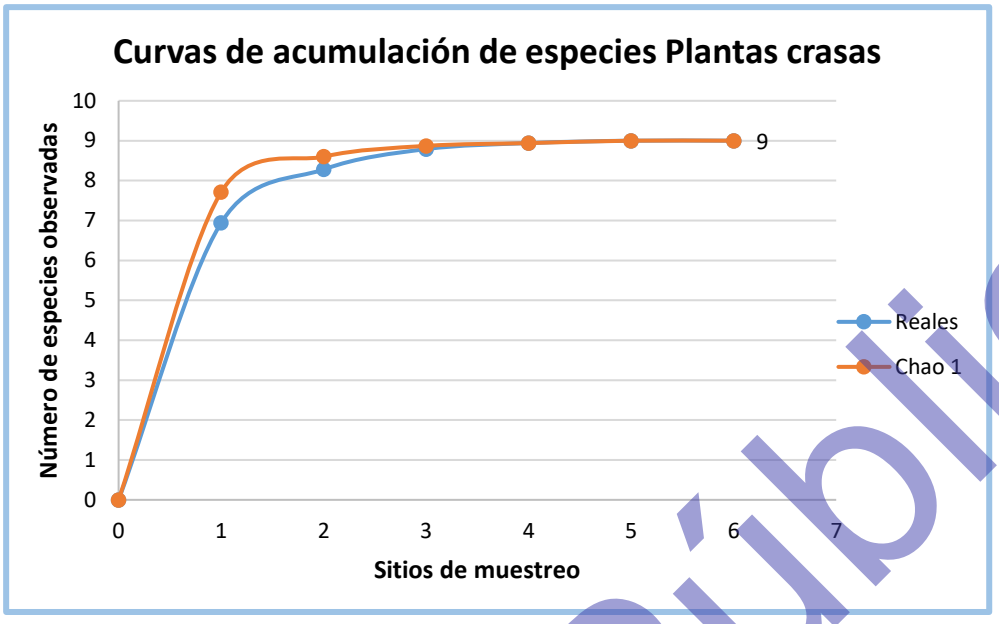


Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en campo, solo se tiene registro de una especie perteneciente al estrato herbáceo, por lo que, la realización del análisis logarítmico no se puede llevar a cabo.

Conclusiones

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

i. Para el caso del estrato arbóreo del Matorral 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 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la

Consulta Pública

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

ii. Para el estrato arbustivo del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 9 especies mediante el levantamiento de los 6 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 9 especies, con lo que podemos decir de igual manera que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

iii. Para el caso de las plantas crasas del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 9 especies mediante el levantamiento de los 6 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 9 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato.

iv. Finalmente, para el caso del estrato herbáceo, que se desarrolla en el Matorral sarcocaule, se obtuvo una riqueza de 1 especie, solo se tiene registro de una especie perteneciente al estrato herbáceo, por lo que, la realización del análisis logarítmico no se puede llevar a cabo.

Conclusión final

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie del AP, se tiene una muestra representativa de esta asociación de vegetación que puede ser comparable con esta misma asociación que se desarrolla en el SA, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en dicha asociación de vegetación.

Consulta Pública

IV.2.2.1.2.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal

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

Tabla IV-26. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación.

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Índice de Chao1	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).	$SChao1 = Sobs + \frac{n12}{2n2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo registran 1 solo individuo. n2: Especies que registraron 2 individuos.
Índice de Chao2	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).	$SChao2 = Sobs + \frac{n12}{2n2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo. n2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.
Curvas de acumulación de especies	Las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada.	Aplicación del programa estadístico EstimateS 9.1.0.
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado	S = Riqueza por especie / ∑ de la riqueza total de especies *100.

Consulta Pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	a los identificados durante los recorridos de campo (S).	
Densidad estimada y relativa (De y Dr)	La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas, principalmente cuando las formas de vida permiten el conteo independiente de cada individuo. La densidad estimada es el número de individuos de una especie "X" presente en un área determinada, para este caso se consideró al nivel de hectárea tipo. La densidad relativa se refiere a la proporción en número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	Dr = Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100.
Coeficiente simple de dominancia (CSD)	Considerada como el área que ocupa una especie, la Dominancia relativa (Dor) es el área que ocupa una especie con relación al resto de las especies. Es una medida que se expresa en porcentaje y se calculó a partir de la estimación del volumen forestal.	CSD=Volumen por especie / ∑ del volumen total * 100.
Frecuencia (F)	La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar una especie en una unidad de muestreo, es decir, es el número de unidades de muestreo en la que una especie está presente, por tanto, la Frecuencia relativa (Fr), pondera el número de veces en que es encontrada una especie en relación al resto de las especies y es una medida porcentual.	Fr= Frecuencia absoluta por especie / ∑ de la frecuencia absoluta * 100.
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	El índice de Shannon–Wiener (H') mide la	H' = ∑ p*i*/log(p*i*), donde p es la

Consulta Pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Shannon - Wiener (H')	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 solicitada para cambio de uso de suelo, fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	proporción relativa de las *i* especies.
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).	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 que se solicita para el desarrollo del proyecto.

Matorral sarcocaule – MSCC

Este uso de suelo se distribuye en la superficie total del predio, la cual es de 36,167.03 m^2, representando el 100.00% de la superficie total del AP.

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

Consulta Pública

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).

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*.

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

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

Consulta Pública

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

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

Estrato herbáceo. En este estrato se incluyeron 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 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 sitios de muestreo levantados en campo en el AP en la de Matorral sarcocaule, se obtuvo una riqueza de 26 especies, separadas en 14 familias diferentes, donde la familia Cactaceae es la más representativa con un total de 8 especies (30.77% de la riqueza total), seguida por la familia Burseraceae y Euphorbiaceae con 3 especies cada una (11.54% de la riqueza total, respectivamente), las familias Fabaceae con 2 especies cada una que representan el (7.69 % de la riqueza total), mientras que las 10 familias restantes solo registraron 1 especie cada una (3.85% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-27. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	Crasas	30.77
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Crasas	
3	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	Crasas	
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	Crasas	
5	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	Crasas	
6	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	Crasas	

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
7	Pitayita	*Mammillaria petrophila*	Cactaceae	Crasas	
8	Viejito	*Mammillaria armillata*	Cactaceae	Crasas	
9	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	Arbóreo	
10	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae	Arbóreo	11.54
11	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	Arbóreo	
12	Caribe	*Cnidoscolus angustidens*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
13	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae	Arbustivo	11.54
14	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	Arbóreo	
15	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	Arbóreo	7.69
16	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	Fabaceae	Arbustivo	
17	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	Arbóreo	3.85
18	Agave	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae	Crasas	3.85
19	Yuca	*Distimake aureus*	Convolvulaceae	Arbustivo	3.85
20	Melon coyote	*Ibervillea sonorae*	Cucurbitaceae	Arbustivo	3.85
21	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	Arbustivo	3.85
22	Mezquitillo	*Krameria parvifolia*	Krameriaceae	Arbustivo	3.85
23	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	Malvaceae	Arbustivo	3.85
24	Zalate	*Ficus palmeri*	Moraceae	Arbóreo	3.85
25	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	Herbáceo	3.85
26	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	Arbustivo	3.85
Total					**100.00**

En las siguientes fotografías se muestran algunos de los ejemplares de flora silvestre registrados en el Matorral sarcocaule que se desarrolla dentro de la superficie del proyecto.

Consulta Pública



Fotografía 7. Ejemplar de *Ferocactus townsendianus*



Fotografía 8. Ejemplar *Agave lechuguilla*



Fotografía 9. Ejemplar de *Echinocereus brandegeei*



Fotografía 10. Ejemplar de *Cylindropuntia cholla*

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

- NOM-059-SEMARNAT-2010

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

Consulta Pública

Derivado de la consulta realizada se obtuvo que tanto a nivel SA como en la superficie del proyecto, se registro 1 especie se encuentran enlistadas en dicha NOM, que corresponde a la especie *Ferocactus townsendianus* está en la categoría de Amenazada (A).

- 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 (2023), 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 26 especies registradas en el AP, 11 se encuentran en la categoría de No evaluadas (NE), otras 12 se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC) y 3 se enlistan en la categoría de Vulnerable (VU), tal y como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla IV-28. 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	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN
Estrato arbóreo				
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*		LC
2	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*		LC
3	Palo blanco	*Lysiloma candidum*		NE

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*		LC
5	Copal	*Bursera hindsiana*		LC
6	Torote blanco	*Bursera fagaroides*		LC
7	Zalate	*Ficus palmeri*		NE
Estrato arbustivo				
1	Rama prieta	*Indigofera fruticosa*		NE
2	Liga	*Euphorbia californica*		NE
3	Palo adán	*Fouquieria diguetii*		VU
4	Caribe	*Cnidoscolus angustidens*		NE
5	Melon coyote	*Ibervillea sonorae*		NE
6	Mezquitillo	*Krameria parvifolia*		NE
7	Rama ceniza	*Abutilon californicum*		NE
8	Yuca	*Distimake aureus*		NE
9	Mariola	*Solanum hindsianum*		NE
Plantas crasas				
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*		LC
2	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*		LC
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*		LC
4	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	A	NE
5	Choya	*Cylindropuntia cholla*		LC
6	Agave	*Agave lechuguilla*		LC
7	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*		LC
8	Pitayita	*Mammillaria petrophila*		VU
9	Viejito	*Mammillaria armillata*		VU
Estrato herbáceo				
1	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*		LC

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que a abundancia se refiere (Densidad estimada tipo y relativa); para el estrato arbóreo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 934 ind/ha; donde las especies más abundantes son: *Bursera hindsiana* con 404 ind/ha (densidad relativa – Dr de 43.23%), seguida por *Jatropha cinerea* con 241 ind/ha (densidad relativa – Dr de 25.81%), *Bursera microphylla* con 139 ind/ha (densidad relativa – Dr de 14.84 %) y *Cyrtocarpa edulis* con 90 ind/ha (densidad relativa – Dr de 9.68%)

Consulta Pública

Para el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 934 ind/ha; donde las especies más abundantes son: *Fouquieria diguetii* con 440 ind/ha (densidad relativa – Dr de 47.10%), *Ibervillea sonorae* con 223 ind/ha (densidad relativa – Dr de 23.87%), *Indigofera fruticosa* con 139 ind/ha (densidad relativa – Dr de 14.84%) y *Euphorbia californica* con 42 ind/ha (densidad relativa – Dr de 4.52%).

En lo que respecta a las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 3,744 ind/ha; donde las especies más abundantes son: *Mammillaria armillata* con 1,3531 ind/ha (densidad relativa – Dr de 40.90 %), *Agave lechuguilla* con 1,284 ind/ha (densidad relativa – Dr de 34.30 %), *Mammillaria petrophila* con 350 ind/ha (densidad relativa – Dr de 9.34 %) y *Stenocereus thurberi* con 205 ind/ha (densidad relativa – Dr de 2.90 %).

Para el caso del estrato herbáceo, la densidad estimada tipo es de 2,863,458 ind/ha; donde la especie más abundante fue *Cenchrus ciliaris* con 2,863,458 ind/ha (densidad relativa – Dr de 100.0%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla IV-29. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	6	Individuos totales contabilizados (6,000 M^2)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la superficie Remoción vegetal (3.617 ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo													
1	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	16	14	7	10	9	11	67	112	404	43.23
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	21	9		6	2	2	40	67	241	25.81
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	1	13	5	1	2	1	23	38	139	14.84
4	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	2	4	2	5	1	1	15	25	90	9.68
5	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae	1	1	1	1	1	1	6	10	36	3.87
6	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae		1			1		2	3	12	1.29
7	Zalate	*Ficus palmeri*	Moraceae			1		1		2	3	12	1.29
Total				**41**	**42**	**16**	**23**	**17**	**16**	**155**	**258**	**934**	**100.00**
Estrato arbustivo													
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	28	18	2	10	3	12	73	122	440	47.10
2	Melon coyote	*Ibervillea sonorae*	Cucurbitaceae	28	5		4			37	62	223	23.87
3	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	Fabaceae	14	3				6	23	38	139	14.84
4	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae				1		6	7	12	42	4.52
5	Mezquitillo	*Krameria parvifolia*	Krameriaceae	4			1			5	8	30	3.23
6	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae		2		2			4	7	24	2.58
7	Caribe	*Cnidoscolus angustidens*	Euphorbiaceae	1		1				2	3	12	1.29
8	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	Malvaceae				2			2	3	12	1.29
9	Yuca	*Distimake aureus*	Convolvulaceae			1		1		2	3	12	1.29
Total				**75**	**28**	**4**	**20**	**4**	**24**	**155**	**258**	**934**	**100.00**
Plantas crasas													
1	Viejito	*Mammillaria armillata*	Cactaceae	39	41	19	86	11	58	254	423	1,531	40.90
2	Agave	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae	34	47	31	42	9	50	213	355	1,284	34.30
3	Pitayita	*Mammillaria petrophila*	Cactaceae	28	9		21			58	97	350	9.34

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	6	Individuos totales contabilizados (6,000 M^2)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la superficie Remoción vegetal (3.617 ha)	Densidad Relativa (%)
4	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	5	6	1	12	6	4	34	57	205	5.48
5	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	3	1		11	4	1	20	33	121	3.22
6	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	8		1	6	3		18	30	109	2.90
7	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	4	5	1		2	1	13	22	78	2.09
8	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae		1	2	5	1		9	15	54	1.45
9	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae					1	1	2	3	12	0.32
Total				**121**	**110**	**55**	**183**	**37**	**115**	**621**	**1,035**	**3,744**	**100.00**
Estrato herbáceo													
1	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	118	204	20	133			475	791,667	2,863,458	100.00
Total				**118**	**204**	**20**	**133**		**0**	**475**	**791,667**	**2,863,458**	**100.00**

Consulta Pública

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura; para el estrato arbóreo, de las 7 especies registradas, la especie *Lysiloma candidum* es la dominante con una altura promedio de 2.75 m y una cobertura de 4.15 m^2, *Ficus palmeri* con una altura promedio de 2.70 m y una cobertura de 7.06 m^2, *Bursera microphylla* con una altura promedio de 1.36 m y una cobertura de 0.56 m^2 y *Bursera hindsiana* con una altura promedio de 1.19 m y una cobertura de 0.96 m^2.

Para el estrato arbustivo, de las 9 especies registradas, la especie *Euphorbia califórnica* es la dominante con una altura promedio de 1.81 m y una cobertura de 0.92 m^2, *Abutilon californicum* con una altura promedio de 1.35 m y una cobertura de 0.63, *Distimake aureus* con una altura promedio de 1.10 m y una cobertura de 0.50 m^2, *Ibervillea sonorae* con una altura promedio de 1.04 m y una cobertura de 0.24 m^2 y *Solanum hindsianum* con una altura promedio de 0.78 m y una cobertura de 0.33 m^2 .

Para las plantas crasas, de las 9 especies registradas, la especie *Pachycereus pringlei* es la dominante con una altura promedio de 1.05 m y una cobertura de 0.01 m^2, *Stenocereus gummosus* con una altura promedio de 0.64 m y una coberura de 0.07 m^2 y *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 0.62 m y una cobertura de 0.11 m^2.

Finalmente, para el estrato herbáceo la especie *Cenchrus ciliaris* es la dominante, ya que obtuvo una altura de 0.27 m y una cobertura de 0.03 m^2; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-30. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbóreo					
1	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	2.75	4.155
2	Zalate	*Ficus palmeri*	Moraceae	2.70	7.069

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	1.36	0.565
4	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	1.19	0.960
5	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	1.03	0.678
6	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	0.95	0.475
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae	0.63	0.235
Estrato arbustivo					
1	Liga	*Euphorbia californica*	Euphorbiaceae	1.81	0.922
2	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	Malvaceae	1.35	0.636
3	Yuca	*Distimake aureus*	Convolvulaceae	1.10	0.503
4	Melon coyote	*Ibervillea sonorae*	Cucurbitaceae	1.04	0.243
5	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	0.78	0.332
6	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	0.77	0.358
7	Mezquitillo	*Krameria parvifolia*	Krameriaceae	0.70	0.196
8	Caribe	*Cnidoscolus angustidens*	Euphorbiaceae	0.60	0.385
9	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	Fabaceae	0.58	0.150
Plantas crasas					
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	1.05	0.014
2	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	0.64	0.071
3	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	0.62	0.111
4	Agave	*Agave lechuguilla*	Asparagaceae	0.46	0.180
5	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	0.35	0.049
6	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	0.28	0.023
7	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	0.13	0.558
8	Viejito	*Mammillaria armillata*	Cactaceae	0.12	0.007
9	Pitayita	*Mammillaria petrophila*	Cactaceae	0.07	0.077
Estrato herbáceo					
1	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	0.27	0.039

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.

Como resultado se obtuvo que, para el estrato arbóreo, las especies con mayor IVI son: *Bursera hindsiana* (68.20), *Ficus palmeri* (57.36), *Jatropha cinerea* (44.32) y

Consulta Pública

Bursera microphylla (37.02).

Para el estrato arbustivo, las especies con mayor IVI son: *Fouquieria diguetii* (82.81), *Ibervillea sonorae* (43.43), *Euphorbia californica* (37.96), *Indigofera fruticosa* (31.91), *Distimake aureus* (23.48) y *Abutilon californicum* (22.72).

En lo que respecta a las plantas crasas, las especies con mayor IVI son: *Agave lechuguilla* (65.45), *Echinocereus brandegeei* (63.86), *Mammillaria armillata* (56.20) y *Stenocereus thurberi* (30.26).

Para el caso del estrato herbáceo, la especie con mayor IVI es: *Cenchrus ciliaris* (300.00), tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-31.Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato arbóreo						
1	Copal	*Bursera hindsiana*	43.23	6.79	18.18	68.20
2	Zalate	*Ficus palmeri*	1.29	50.01	6.06	57.36
3	Lomboy	*Jatropha cinerea*	25.81	3.36	15.15	44.32
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	14.84	4.00	18.18	37.02
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	1.29	29.39	6.06	36.74
6	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	9.68	4.80	18.18	32.66
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	3.87	1.66	18.18	23.71
Total			**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato arbustivo						
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	47.10	9.62	26.09	82.81
2	Melon coyote	*Ibervillea sonorae*	23.87	6.51	13.04	43.43
3	Liga	*Euphorbia californica*	4.52	24.75	8.70	37.96
4	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	14.84	4.03	13.04	31.91
5	Yuca	*Distimake aureus*	1.29	13.50	8.70	23.48
6	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	1.29	17.08	4.35	22.72
7	Caribe	*Cnidoscolus angustidens*	1.29	10.33	8.70	20.32
8	Mariola	*Solanum hindsianum*	2.58	8.91	8.70	20.19
9	Mezquitillo	*Krameria parvifolia*	3.23	5.27	8.70	17.19
Total			**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas crasas						
1	Agave	*Agave lechuguilla*	34.30	16.52	14.63	65.45
2	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	2.90	51.20	9.76	63.86

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
3	Viejito	*Mammillaria armillata*	40.90	0.67	14.63	56.20
4	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	5.48	10.15	14.63	30.26
5	Pitayita	*Mammillaria petrophila*	9.34	7.05	7.32	23.70
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	2.09	6.51	12.20	20.80
7	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	3.22	2.15	12.20	17.57
8	Cardón	*Pachycereus pringlei*	1.45	1.24	9.76	12.45
9	Choya	*Cylindropuntia cholla*	0.32	4.51	4.88	9.71
Total			**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato herbáceo						
1	Zacate buffel	*Cenchrus ciliaris*	100.00	100.00	100.00	300.00
Total			**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Índice de Shannon Wiener (H') y 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).

Mediante este índice se realizó el cálculo de la diversidad florística para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP; este índice fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula:

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

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

Consulta Pública

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).

Los resultados se presentan a continuación.

Para el estrato arbóreo se obtuvo un H' de 1.45, para el estrato arbustivo el H' obtenido fue de 1.49, para el estrato de las plantas crasas se obtuvo un H' de 1.48 y para el estrato herbáceo no se realizo el índice de Shannon debido a que solo se registro una especie, con los resultados obtenidos podemos decir que la vegetación de Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP, obtuvo una diversidad baja en los cuatro estratos (arbóreo, arbustivo, plantas crasas y herbáceo).

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J´), tenemos que para el estrato arbóreo se obtuvo un valor de J´ de 0.75, para el estrato arbustivo el valor es de 0.68 y para las plantas crasas el valor de J´ es de 0.67; en resumen, tenemos que la Equitatividad del Matorral sarcocaule, que se desarrolla en el AP, va de 0.67 a 0.75, esto quiere decir que, de manera general las especies de todos los estratos se distribuyen de una manera uniforme.

En la siguiente tabla se puede observar los resultados de lo mencionado anteriormente:

Tabla IV-32. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaule.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada tipo (Indv/Ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Copal	*Bursera hindsiana*	112	0.432	-0.8387	-0.3625
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	67	0.258	-1.3545	-0.3496
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	38	0.148	-1.9079	-0.2831
4	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	25	0.097	-2.3354	-0.2260
5	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	10	0.039	-3.2517	-0.1259

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada tipo (Indv/Ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
6	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	3	0.013	-4.3503	-0.0561
7	Zalate	*Ficus palmeri*	3	0.013	-4.3503	-0.0561
	Total		**258**	**1.000**		**1.4594**
	Riqueza			**7**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.946**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.750**		
Estrato arbustivo						
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	122	0.471	-0.7530	-0.3546
2	Melon coyote	*Ibervillea sonorae*	62	0.239	-1.4325	-0.3420
3	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	38	0.148	-1.9079	-0.2831
4	Liga	*Euphorbia californica*	12	0.045	-3.0975	-0.1399
5	Mezquitillo	*Krameria parvifolia*	8	0.032	-3.4340	-0.1108
6	Mariola	*Solanum hindsianum*	7	0.026	-3.6571	-0.0944
7	Caribe	*Cnidoscolus angustidens*	3	0.013	-4.3503	-0.0561
8	Rama ceniza	*Abutilon californicum*	3	0.013	-4.3503	-0.0561
9	Yuca	*Distimake aureus*	3	0.013	-4.3503	-0.0561
	Total		**258**	**1.000**		**1.4931**
	Riqueza			**9**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**2.197**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.680**		
Plantas crasas						
1	Viejito	*Mammillaria armillata*	423	0.409	-0.8940	-0.3657
2	Agave	*Agave lechuguilla*	355	0.343	-1.0700	-0.3670
3	Pitayita	*Mammillaria petrophila*	97	0.093	-2.3709	-0.2214
4	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	57	0.055	-2.9050	-0.1590
5	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	33	0.032	-3.4356	-0.1106
6	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	30	0.029	-3.5410	-0.1026
7	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	22	0.021	-3.8664	-0.0809
8	Cardón	*Pachycereus pringlei*	15	0.014	-4.2341	-0.0614
9	Choya	*Cylindropuntia cholla*	3	0.003	-5.7382	-0.0185
	Total		**1035**	**1.000**		**1.4872**
	Riqueza			**9**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**2.197**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.677**		

Análisis del Matorral sarcocaule que se distribuye en el área del proyecto

Los resultados obtenidos para el Matorral sarcocaule que se distribuye dentro del AP se pueden interpretar como sigue:

Consulta Pública

1. En términos de riqueza, tenemos que en la superficie del AP donde se distribuye el Matorral sarcocaule se registró una riqueza de 26 especies (R=26) distribuidas en 14 familias diferentes, donde la familia Cactaceae es la más representativa con un total de 8 especies (30.77% de la riqueza total), seguida por la familia Burseraceae y Euphorbiaceae con 3 especies cada una (11.54% de la riqueza total, respectivamente), las familias Fabaceae con 2 especies cada una que representan el (7.69 % de la riqueza total), mientras que las 10 familias restantes solo registraron 1 especie cada una (3.85% de la riqueza total, respectivamente).

2. Referente a las especies enlistadas en alguna categoría de protección y al estado de conservación de estas, se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como la Lista roja de las especies amenazadas de la UICN (2023). Para el primero, derivado de la consulta tomando en cuenta las 26 especies registradas, solamente una especie se encuentran enlistadas en dicha NOM, la cual corresponde a *Ferocactus townsendianus* en la categoría de Amenazada (A); por otro lado, como resultado de la consulta a la Lista roja de especies amenazadas, de las 26 especies registradas en el AP, 11 se encuentran en la categoría de No evaluadas (NE), otras 12 se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC) y 3 se enlistan en la categoría de Vulnerable (VU).
3. En términos de abundancia según se refiere (densidad estimada tipo y relativa), en el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 258 ind/ha, y una densidad estimada en la superficie que se solicita para remoción de vegetación de 934 individuos, donde la especie registrada más abundante es *Jatropha cinerea* con 404 ind/ha (densidad relativa – Dr de 43.23%); para el caso del estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 934 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Fouquieria diguetii* con 440 ind/ha (densidad relativa – Dr de 47.10%), *Ibervillea sonorae* con 223 ind/ha (densidad relativa – Dr de 23.87%), seguida por *Indigofera fruticosa* con 139 ind/ha (densidad relativa – Dr de 14.84%); en las plantas crasas, los valores

Consulta Pública

arrojaron una densidad estimada tipo de 3,744 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Mammillaria armillata* con 1,531 ind/ha (densidad relativa – Dr de 40.90%), seguida por *Agave lechuguilla* con 1,284 ind/ha (densidad relativa – Dr de 34.30%); por último, en el caso del estrato herbáceo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 2,863,458 ind/ha, donde la especie más abundante es *Cenchrus ciliaris* con 2,863,458 ind/ha (densidad relativa Dr de 100.00%).

4. En lo que a dominancia se refiere tenemos que, de las 9 especies registradas en el estrato arbóreo, la especie *Lysiloma candidum* es la dominante con una altura promedio de 2.75 m y una cobertura de 4.15 m^2, seguida por *Ficus palmeri* con 2.70 m y una cobertura de 7.06 m^2; para el caso del estrato arbustivo, de las 9 especies registradas, la especie *Euphorbia califórnica* es la dominante con una altura promedio de 1.81 m y una cobertura de 0.92 m^2, seguida por la especie *Abutilon californicum* con una altura promedio de 1.35 m y una cobertura de 0.63 m^2; para el caso de las plantas crasas, de las 9 especies registradas, la especie *Pachycereus pringlei* es la dominante con una altura promedio de 1.05 m y una cobertura de 0.04 m^2, seguida por la especie *Stenocereus gummosus* con una altura promedio de 0.64 m y una cobertura de 0.07 m^2; por último, para las dos especies registradas en el estrato herbáceo, la especie *Cenchrus ciliaris* es la dominante con una altura de 0.27 m y una cobertura de 0.03 m^2.
5. Referente al índice de valor de importancia (IVI) se determinó que, para el estrato arbóreo, las especies con mayor IVI son: *Bursera hindsiana* (68.20) y *Ficus palmeri* (57.36); para el caso del estrato arbustivo, las especies con mayor IVI son: *Fouquieria diguetii* (82.81), *Ibervillea sonorae* (43.43) y *Euphorbia californica* (37.66); respecto a las plantas crasas, las especies con mayor IVI son: *Agave lechuguilla* (65.45), *Echinocereus brandegeei* (63.86) y *Mammillaria armillata* (56.20); finalmente, para el caso del estrato herbáceo, la especie con mayor IVI es: *Cenchrus ciliaris* (300.00).
6. En referencia al índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') así como de Equitatividad de Pielou (J'), los resultados determinaron un H' de 1.45 y un J'

Consulta Pública

de 0.75 para el estrato arbóreo; para el estrato arbustivo se obtuvo un H' de 1.49 y un J' de 0.68 y para las plantas crasas se obtuvo un H' de 1.48 y un J' de 0.67. De acuerdo a lo anterior y a Magurran (1988), la diversidad (H') se puede considerar baja en todos los estratos, los valores de Equitatividad (J') van de 0.67 a 0.75, por lo que se puede entender que la Equitatividad de las especies de los estratos del Matorral sarcocaule se distribuyen de manera uniforme.

IV.2.2.2. Fauna silvestre

IV.2.2.2.1. Análisis general bibliográfico

Antecedentes faunísticos

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).

Consulta Pública

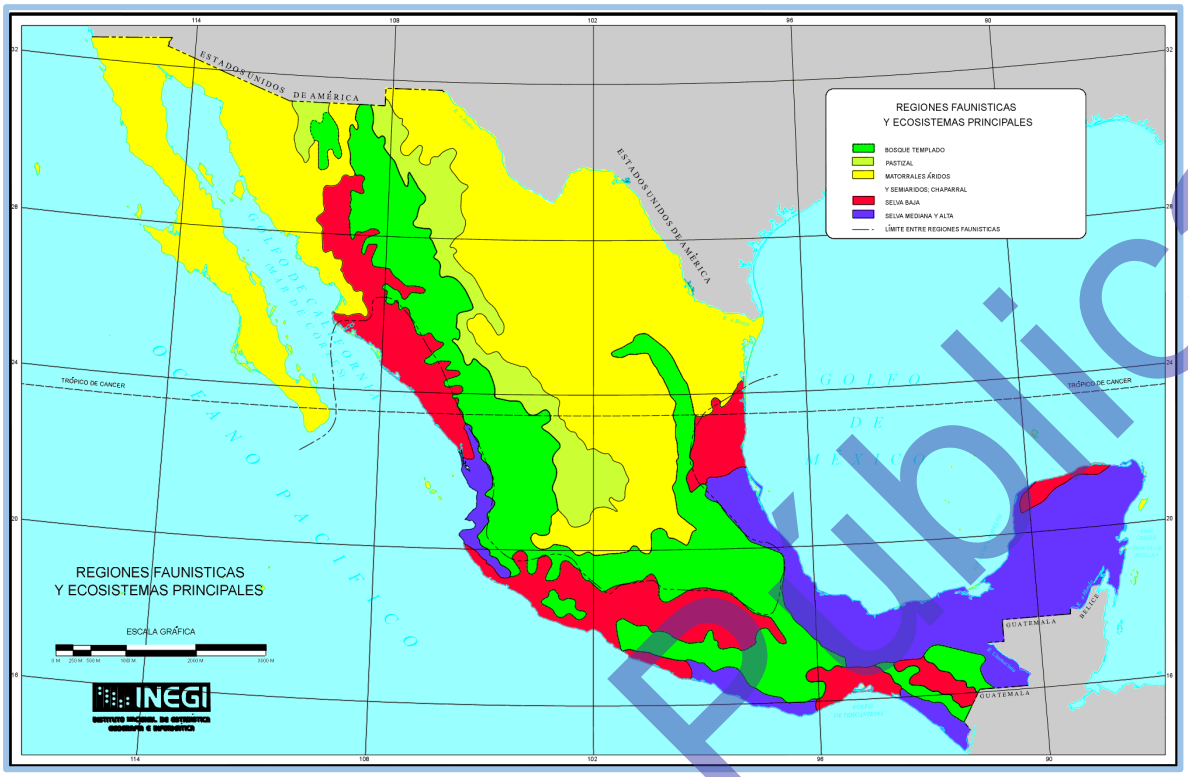


Figura IV-37. Región faunística donde se ubica el proyecto.

La región Neártica comprende a Norteamérica, incluyendo las regiones áridas y altiplánicas del norte y centro de México; a su vez la región árida neotropical se extiende desde las zonas cálidas y húmedas de México hasta el extremo austral de América del Sur. Cada una de estas áreas presenta una fauna característica que refleja en gran medida el grado de aislamiento biogeográfico que han tenido en su historia geológica (INEGI, 2008).

Wilbur (1987) reconoce los distritos faunísticos del desierto del Vizcaíno y de Los Cabos, en la Península no hay especies indicadoras que muestren con claridad la separación de las distintas zonas geográficas; como sucede en otras regiones más septentrionales de Norteamérica, sino más bien es la estructura de las comunidades faunísticas las que caracterizan a una región determinada.

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

Consulta Pública

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.

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).

Consulta Pública

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.

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

Consulta Pública

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" (*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

Consulta Pública

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 sarcocrasicaule 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 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-

Consulta Pública

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*).

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*,

Consulta Pública

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.

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

Consulta Pública

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, 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 dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o ausentes de acuerdo a dicha NOM.

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, 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

Consulta Pública

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, 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.

- ***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 reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron de 8:00 am a 12:00 pm, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol.

Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde, durante 4 dias consecutivos en el mes de agosto de 2023, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en el campo. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 800 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (4) nos arroja una superficie de muestreo de 16,000 m^2.

Consulta Pública

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-38 se muestra la ubicación geográfica de los mismos.

Tabla IV-33. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA.

Transecto de fauna a nivel Sistema Ambiental				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	606991	2531559	607746	2531299
2	607298	2531691	607906	2531501
3	610131	2530157	610008	2530777
4	610008	2531765	610555	2531521

Consulta Pública

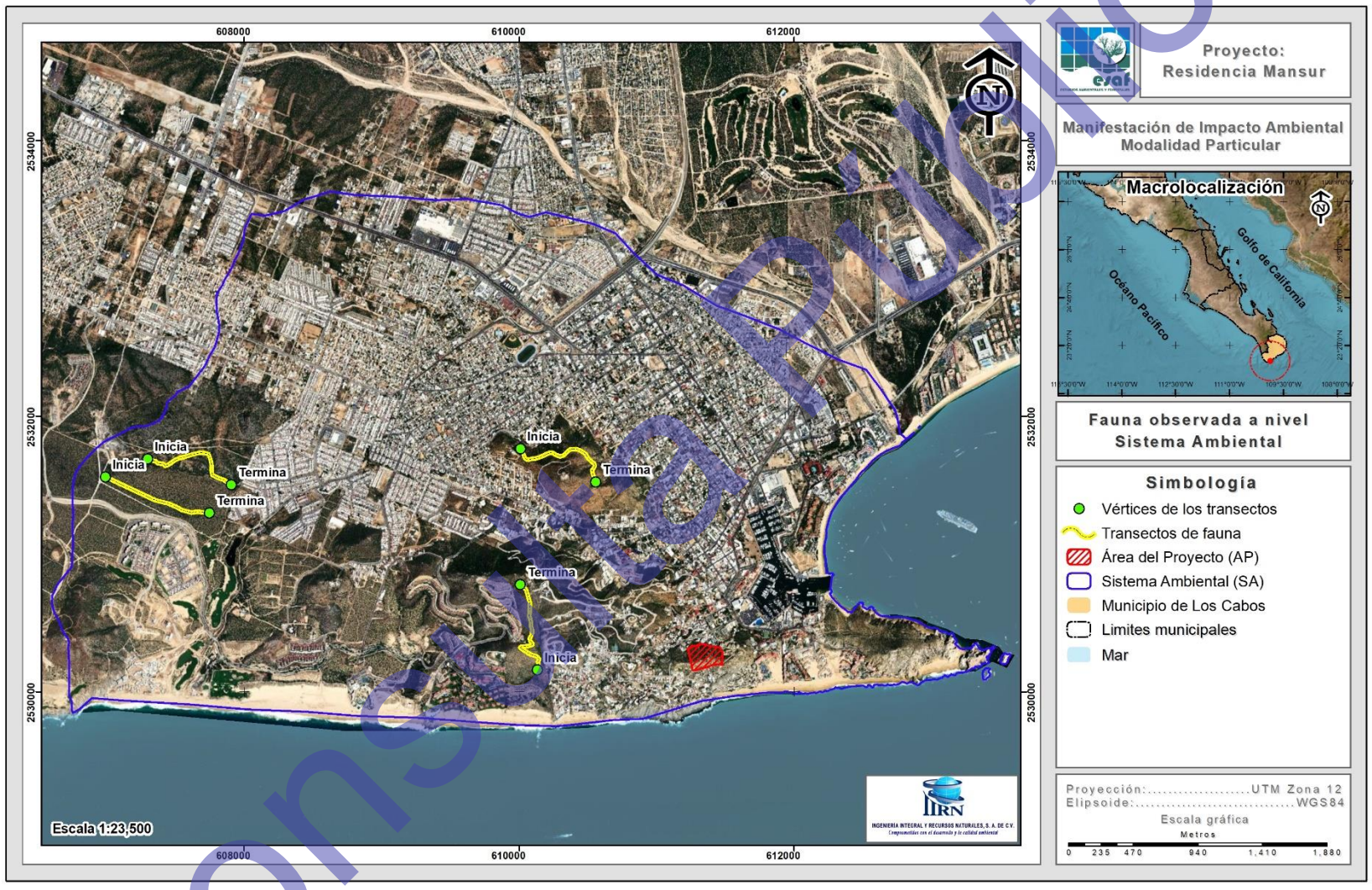


Figura IV-38. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto.

Consulta Pública

IV.2.2.2.2.2. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los transectos de monitoreo levantados en el SA, se obtenga una muestra aceptable de las especies de fauna silvestre, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del inventario realizado** de la fauna silvestre en el SA, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de los grupos de fauna muestreados.

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

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

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n_2: Especies que registraron 2 individuos.

CHAO2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

Consulta Pública

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

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

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

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

Resultados

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 el grupo de las aves y del 100.00% para los grupos de mamíferos y reptiles, lo que significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado el 100.00% de la riqueza de las especies presentes en el SA; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-34. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA.

Grupo	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	16	0	1	16.00	**100.00**	16	0	2	16.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	4	0	1	4.00	**100.00**	4	0	1	4.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	4	0	1	4.00	**100.00**	4	0	1	4.00	**100.00**	**100.00**

2. Curvas de acumulación

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

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

Consulta Pública

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

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de fauna silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gastón, 1996a).

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

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

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el SA y que se verán afectados por la remoción de vegetación.

Consulta Pública

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 16 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 16 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 15 especies, aumentando a 16 especies en el sitio 2 y así mantenerse hasta el sitio cuatro, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo es suficiente 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.

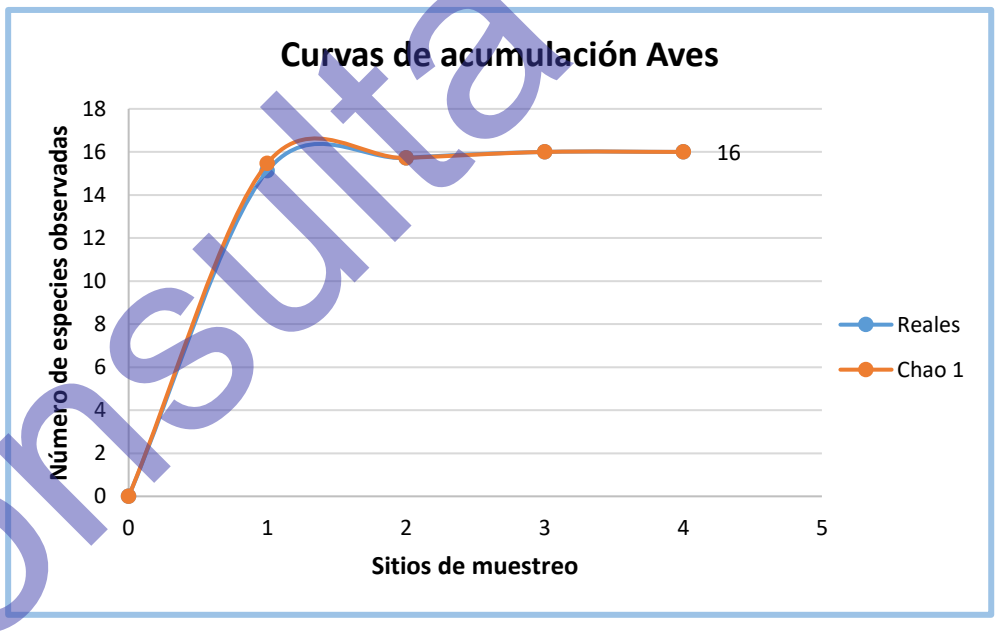


Figura IV-39. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 4 especies, mediante la construcción de la curva de

Consulta Pública

acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 4 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 3 especies, para el sitio 2 la riqueza fue de 4 especies y se mantuvo asi en el sitio 3 y 4, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

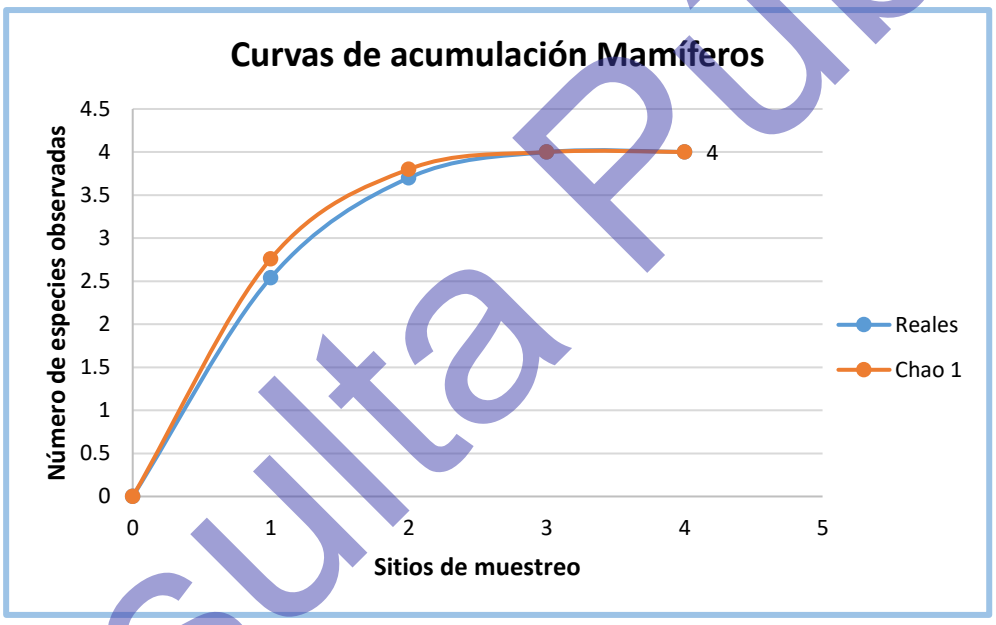


Figura IV-40. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 4 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 4 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Consulta Pública

Como se aprecia en la siguiente figura en el levantamiento en el primer sitio de muestreo se pbtuvo una riqueza de 3 especie, para luego aumentar a 4 especies en el sitio 2 y por ultimo se mantuvo asi en los dos últimos sitios de muestreo, por lo cual se estimó que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

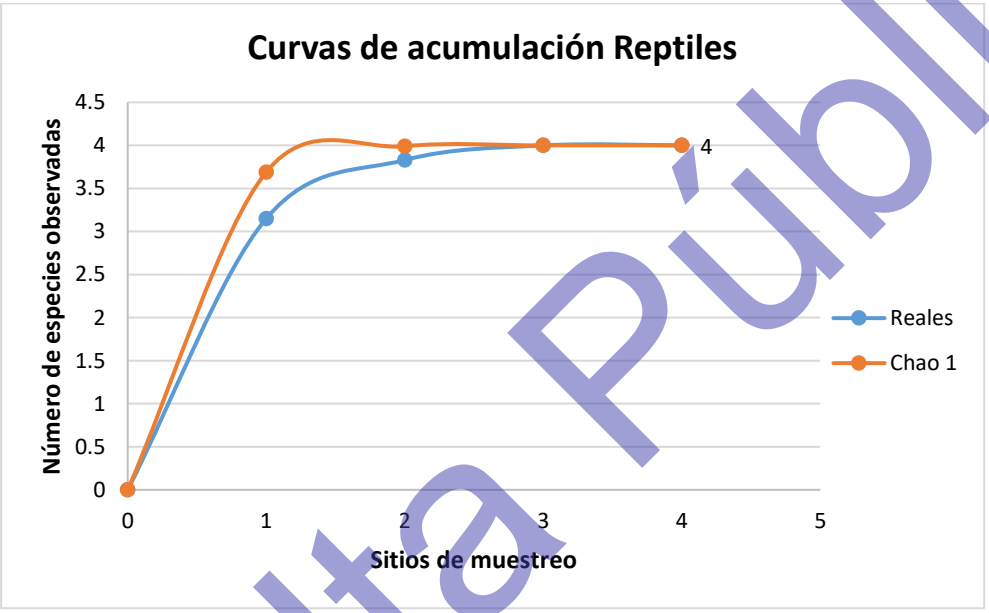


Figura IV-41. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

Conclusiones

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

i. Para el caso del grupo de las aves los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 16 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 16 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de

Consulta Pública

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

ii. Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 4 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 4 especies, teniendo con esto que la riqueza obtenida con respecto a la riqueza esperada es idéntica y que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

iii. Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una riqueza de 4 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 4 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los 4 sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo.

Conclusión final

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo en el SA, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre por medio de los grupos de aves, mamíferos y reptiles que puede ser comparable con la que se distribuye en el SA, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo para dichos grupos.

Partiendo de los resultados obtenidos en campo, a continuación, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforma a la NOM-059-SEMARNAT-2010, abundancia e índice de Shannon para cada uno de los grupos muestreados en el SA.

Consulta Pública

IV.2.2.2.2.3. Resultados del muestreo de campo

Riqueza

En base a los resultados obtenidos de cada uno de los transectos recorridos en el SA, se obtuvo un registro de 24 especies de fauna silvestre (R=24), de las cuales 16 especies pertenecen al grupo de las aves (66.67% de la riqueza total), 4 especies para el grupo de los reptiles (16.67% de la riqueza total) y finalmente 4 especies para el grupo de los mamíferos (16.67% de la riqueza total), tal y como se muestra en la siguiente figura.

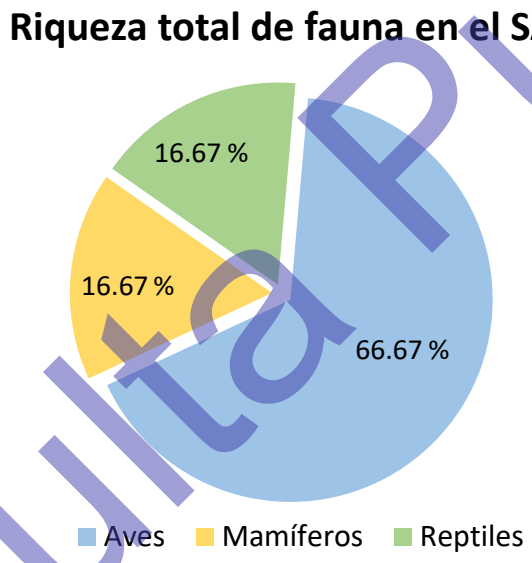


Figura IV-42. Riqueza faunística del SA.

Aves

Por la facilidad de movimiento de este grupo de vertebrados es el más representativo al interior del SA para el cual se obtuvo un total de 16 especies, las cuales se encuentran distribuidas en 14 familias diferentes, donde las familias Columbidae y Mimidae son las mejor representadas con 2 especies cada una (12.50% del total, respectivamente), mientras que las 12 familias restantes registraron una especie cada una (6.25% del total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Consulta Pública

Tabla IV-35. Riqueza de especies de aves observadas en el área de influencia definida para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		12.50
2	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae		
3	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae		12.50
4	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae		
5	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		6.25
6	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		6.25
7	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		6.25
8	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		6.25
9	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		6.25
10	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		6.25
11	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		6.25
12	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae		6.25
13	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae		6.25
14	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		6.25
15	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae		6.25
16	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae		6.25
Total					**100.00**

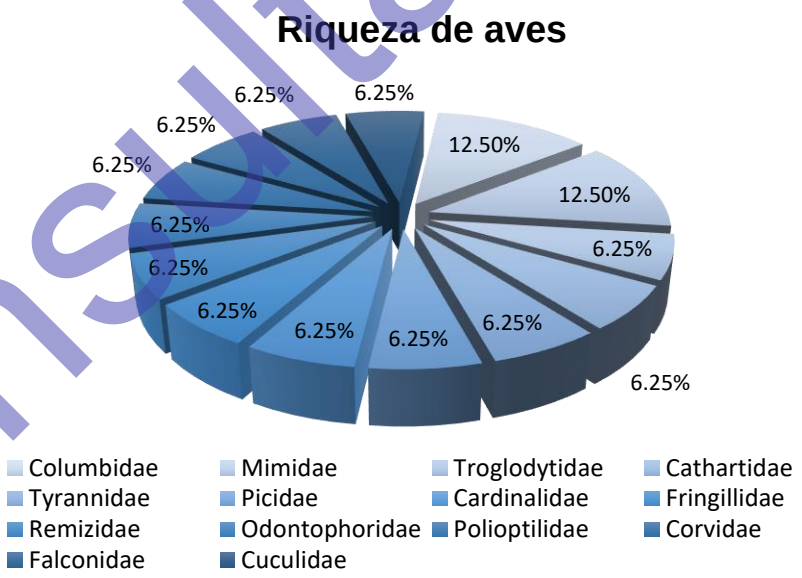


Figura IV-43. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA.

Consulta Pública

Mamíferos

Por la cercanía del SA con la zona urbana origina que este grupo de fauna sea muy reducido en cuestión de riqueza, ya que por la presencia humana los mamíferos se desplazan a zonas de mayor conservación, por lo tanto, durante los recorridos de campo realizados al interior del SA solamente se registraron 4 especies, pertenecientes a 4 familias diferentes, que registraron una especie cada una (25.00% del total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-36. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		25.00
2	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae		25.00
3	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		25.00
4	Raton de Abanzones	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae		25.00
Total					**100.00**

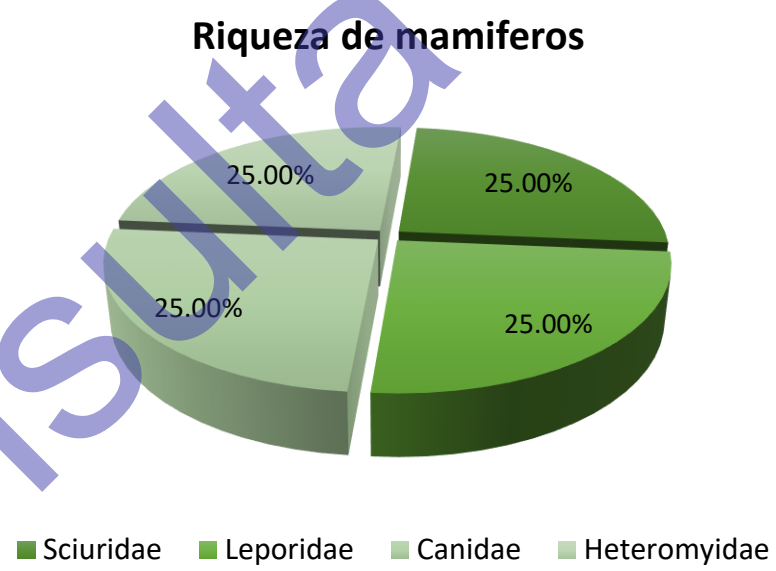


Figura IV-44. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registraron un total de 4 especies, representadas por 3 familias diferentes, donde la familia Phrynosomatidae es la más

Consulta Pública

representativa con 2 especies (50.00% de la riqueza total), mientras que las familias Teiidae e Iguanidae registraron una especie cada una (25.00% de la riqueza total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-37. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Cachora lagartija	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	50.00
2	Cachora de panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	
3	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Teiidae	A	25.00
4	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		25.00
Total					**100.00**

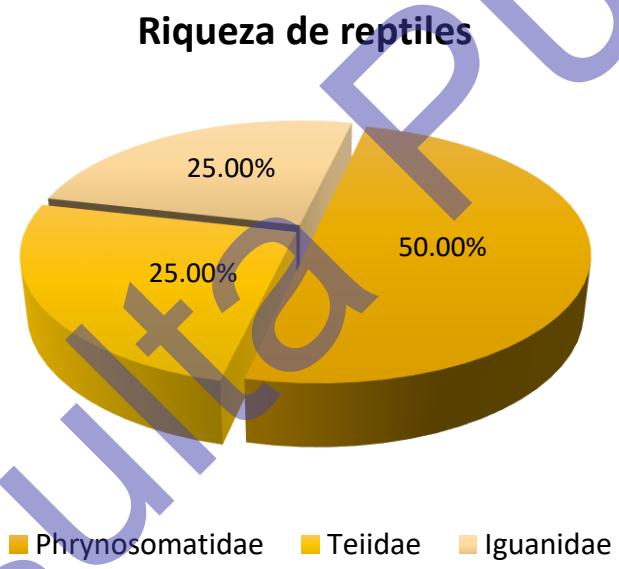


Figura IV-45. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA.

Especies en norma

- *NOM-059-SEMARNAT-2010*

En cuanto a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 24 especies registradas en el SA, solamente 3 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM; pertenecientes al grupo de los reptiles; de

Consulta Pública

las cuales se encuentran en la categoría de Amenazada (A); tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-38. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora lagartija	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
2	Cachora de panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A
3	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Teiidae	A

Estado de conservación de las especies de fauna silvestre registradas en el SA

Para conocer el estado de conservación de las especies registradas en el SA, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN),* tomando en cuenta los siguientes criterios.

1. Extinta (***EX***).
2. Extinta en estado silvestre (***EW)***.
3. En peligro crítico (***CR***).
4. En peligro (***EN***).
5. Vulnerable (***VU***).
6. Casi amenazada (***NT***).
7. Preocupación menor (***LC***).
8. Datos insuficientes (***DD***).
9. No evaluado (***NE***) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que de las 24 especies que se registraron en el SA, las 24 especies se encuentran en la categoría de *Preocupación menor (LC)*, por lo que podemos concluir que el estado de conservación de las especies registradas en el SA, no se encuentra en riesgo; estos resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-39. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	IUCN
Aves			

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	IUCN
1	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	LC
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	LC
3	Aura	*Cathartes aura*	LC
4	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	LC
5	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	LC
6	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	LC
7	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	LC
8	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	LC
9	Chacuaca	*Callipepla californica*	LC
10	Torcaza	*Columbina passerina*	LC
11	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	LC
12	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	LC
13	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	LC
14	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	LC
15	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	LC
16	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	LC
Mamíferos			
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	LC
2	Liebre	*Lepus californicus*	LC
3	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	LC
4	Raton de Abanzones	*Chaetodipus spinatus*	
Reptiles			
1	Cachora lagartija	*Callisaurus draconoides*	LC
2	Cachora de panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	LC
3	Cachora guera	*Uta stansburiana*	LC
4	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	LC

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas, para este grupo se obtuvo un total de 202 avistamientos, donde las especies más abundantes son: *Campylorhynchus brunneicapillus* con 24 registros, *Zenaida asiática* con 23 registros, *Cathartes aura* con 20 registros, *Myiarchus cinerascens* con un total de 17 registros, *Melanerpes uropygialis* con 16 registros y *Cardinalis cardinalis* con 15 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Consulta Pública

Tabla IV-40. Abundancia de especies de aves observadas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		24
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		23
3	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		20
4	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		17
5	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		16
6	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		15
7	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		13
8	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		13
9	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae		12
10	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae		11
11	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae		10
12	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae		8
13	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		7
14	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae		6
15	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae		5
16	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae		2
Total					**202**

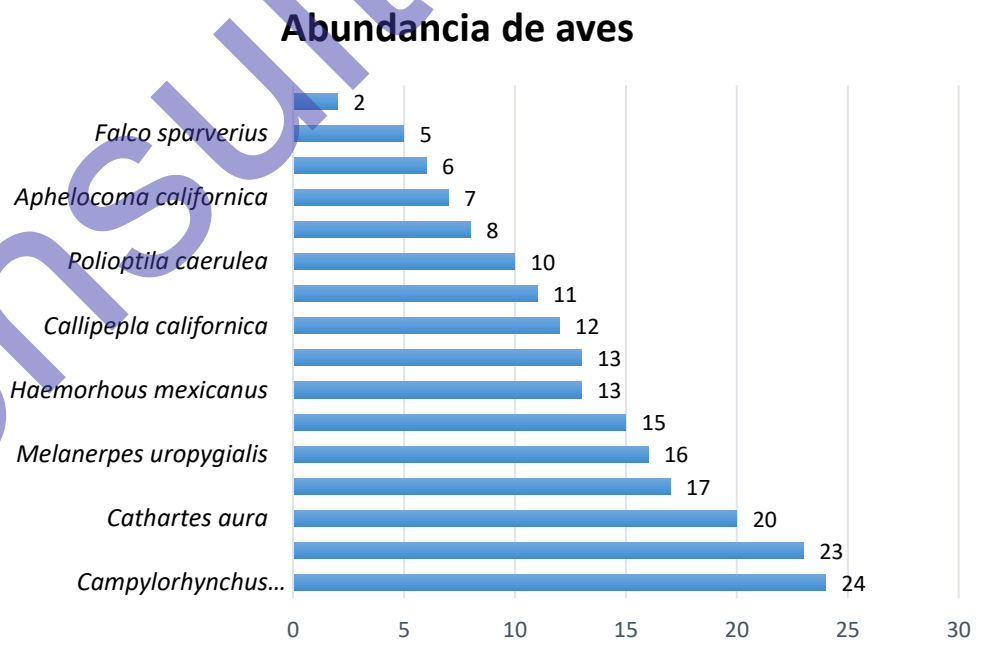


Figura IV-46. Abundancia de aves registradas en el SA.

Consulta Pública

Mamíferos

En este grupo se obtuvo una abundancia de 17 avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* es la más abundante con 6 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-41. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		6
2	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae		5
3	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		4
4	Raton de Abanzones	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae		2
Total					**17**

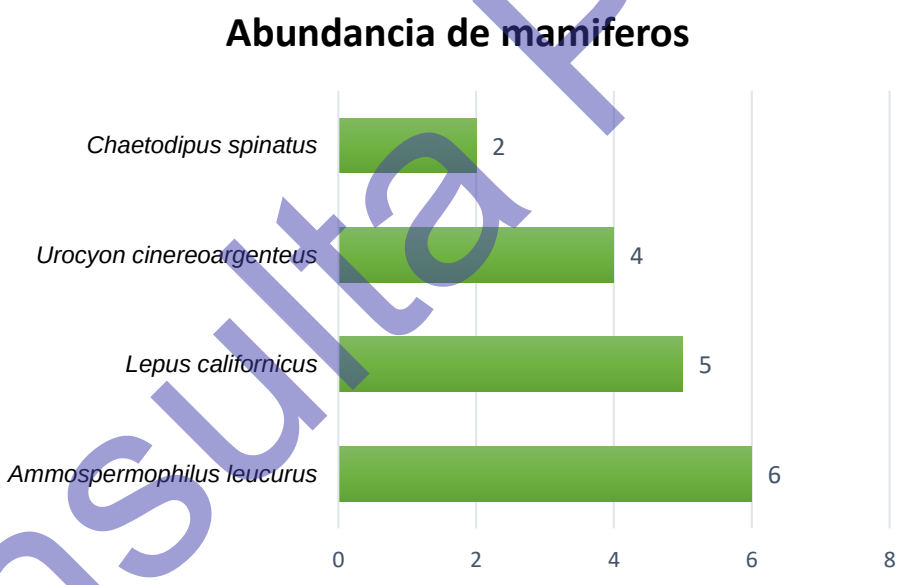


Figura IV-47. Abundancia de mamíferos registrados en el SA.

Reptiles

En este grupo se obtuvo un total de 29 avistamientos, siendo las especies más abundantes: *Callisaurus draconoides* con 13 registros, *Urosaurus nigricaudus* con 8 registros y *Uta stansburiana* con 6 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Consulta Pública

Tabla IV-42. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Cachora lagartija	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	13
2	Cachora de panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	8
3	Cachora guera	*Uta stansburiana*	Teiidae	A	6
4	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		2
Total					**29**

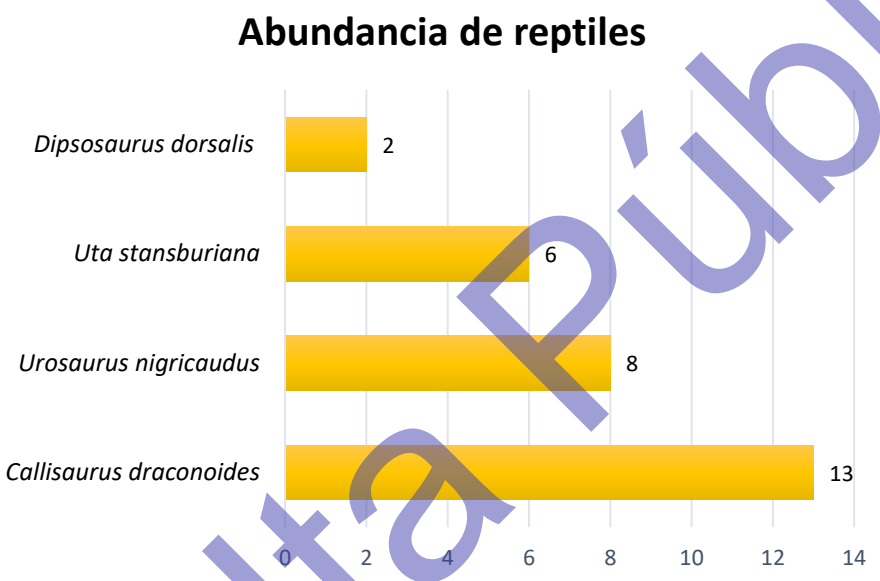


Figura IV-48. Abundancia de reptiles registrados en el SA.

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' = ∑ 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 grupos de vertebrados presentes en el SA.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el grupo evaluado es considerado 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 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 las aves cuyo valor de H' es de 2.64, la diversidad se puede considerar como media debido a que se encuentra en el intervalo de entra 1.6 y 3.0; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J') , tenemos que para el presente grupo, se presenta un valor de 0.95, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos para el grupo de las aves.

Tabla IV-43. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	24	0.119	-2.1302	-0.2531
2	Paloma alas	*Zenaida asiatica*	23	0.114	-2.1728	-0.2474

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
	blancas					
3	Aura	*Cathartes aura*	20	0.099	-2.3125	-0.2290
4	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	17	0.084	-2.4751	-0.2083
5	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	16	0.079	-2.5357	-0.2008
6	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	15	0.074	-2.6002	-0.1931
7	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	13	0.064	-2.7433	-0.1766
8	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	13	0.064	-2.7433	-0.1766
9	Chacuaca	*Callipepla californica*	12	0.059	-2.8234	-0.1677
10	Torcaza	*Columbina passerina*	11	0.054	-2.9104	-0.1585
11	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	10	0.050	-3.0057	-0.1488
12	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	8	0.040	-3.2288	-0.1279
13	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	7	0.035	-3.3624	-0.1165
14	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	6	0.030	-3.5165	-0.1045
15	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	5	0.025	-3.6988	-0.0916
16	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	2	0.010	-4.6151	-0.0457
	Total		**202**	**1.000**		**2.6459**
	Riqueza			**16**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**2.7726**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.9543**		

Para el caso del grupo de los mamíferos cuyo valor de H´ es 1.31, la diversidad se puede considerar como baja debido a que se encuentra por debajo de los 1.5; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que, para el presente grupo se presenta un valor de 0.95, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos para el grupo de los mamíferos.

Tabla IV-44. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	6	0.353	-1.0415	-0.3676
2	Liebre	*Lepus californicus*	5	0.294	-1.2238	-0.3599
3	Zorra	*Urocyon cinereoargenteus*	4	0.235	-1.4469	-0.3405
4	Raton de Abanzones	*Chaetodipus spinatus*	2	0.118	-2.1401	-0.2518

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
	Total		**17**	**1.000**		**1.3197**
	Riqueza			**4**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.3863**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.9520**		

Finalmente, para el grupo de los reptiles cuyo valor de H´ es 1.22, se define una diversidad considerada como baja debido a que el valor H' se encuentra por debajo de los 1.5; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que, para el presente grupo se presenta un valor de 0.88, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos para el grupo de los reptiles.

Tabla IV-45. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Cachora lagartija	*Callisaurus draconoides*	13	0.448	-0.8023	-0.3597
2	Cachora de panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	8	0.276	-1.2879	-0.3553
3	Cachora guera	*Uta stansburiana*	6	0.207	-1.5755	-0.3260
4	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	2	0.069	-2.6741	-0.1844
	Total		**29**	**1.000**		**1.2253**
	Riqueza			**4**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.3863**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.884**		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna registrada en el SA donde se pretende desarrollar el proyecto

Con base a los resultados obtenidos de los muestreos de campo realizados al grupo de los vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) que se distribuyen en el SA se puede comentar lo siguiente:

- En términos de riqueza, en el grupo de los vertebrados se obtuvo un registro de 24 especies, de las cuales 16 especies pertenecen al grupo de las aves (66.67% de la riqueza total), 4 especies al grupo de los reptiles (16.67% de la

Consulta Pública

riqueza total) y finalmente 4 especies para el grupo de los mamíferos (16.67% de la riqueza total).

- En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 24 especies registradas en el SA, solamente 3 de ellas se encuentran en dicha norma, de las cuales se encuentran en la categoría de Amenazada (A), pertenecientes al grupo de los reptiles.
- En relación al estado de conservación de las especies de fauna registradas en el SA, conforme a la UICN, el estado de conservación de estas especies es de preocupación menor, es decir, que su estado de conservación no se encuentra en riesgo
- Con respecto al índice de diversidad de Shannon (H'), mediante la estimación del índice de diversidad de Shannon (H'), el grupo de las aves obtuvo un H' de 2.64, el grupo de los mamíferos obtuvo un H' de 1.31, y el grupo de los reptiles obtuvo un H' de 1.22. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Teniendo en consideración lo anterior, con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H'), podemos decir que el grupo de aves obtuvo una diversidad media, mientras que los grupos de mamíferos y reptiles su diversidad se considera como baja. Con respecto al índice Equitatividad de Pielou (J'), el grupo de las aves resultó en 0.95; para el grupo de los mamíferos, el valor J' resultó en 0.95, mientras que en el grupo de los reptiles, el valor de J' resultó en 0.88. De acuerdo a Magurran (1988), el 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 a que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, mientras que 0 señala la ausencia de uniformidad. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se resumen que en términos de Equitatividad los tres grupos de vertebrados se distribuyen de manera uniforme.

Consulta Pública

En el Anexo digital C, en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en el SA definido para el proyecto.

IV.2.2.2.3. Análisis de fauna a nivel AP

Muestreo de campo

Para el diagnóstico de la fauna que se distribuye en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo se consideraron los siguientes puntos:

- Selección de los grupos 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 y la Lista roja de especies amenazadas (UICN).

Metodología

Con la finalidad de poder obtener la riqueza de especies de fauna silvestre que se distribuye en el AP, se realizó un monitoreo de fauna silvestre, con base en las siguientes técnicas de monitoreo:

- **Aves:** Para el grupo de las aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.

Consulta Pública

- **Mamíferos:** Para el grupo de mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras, así como, la colocación de trampas Sherman, Tomahawk y cámaras trampa para poder identificar la presencia de mamíferos dentro de la superficie del proyecto.

- ***Reptiles:*** Para el grupo de los reptiles se utilizó el método de muestreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de reptiles; registrando: observación directa, huella, rastro, excreta y/o madriguera. Los muestreos se realizaron de 8:00 am a 12:00 pm, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol.

Esfuerzo de muestreo

Para determinar la riqueza de especies de fauna que se distribuye en el área del proyecto, se realizaron dos transectos como sitios de muestreo, los cuales fueron recorridos por la mañana y por la tarde, durante dos días consecutivos en el mes de agosto de 2023, 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 250 metros de longitud, que, multiplicados por cada uno de los transectos, los cuales se recorrieron dos veces (4) por los días de monitoreo nos arroja una superficie de muestreo de 5,000 m^2.

Consulta Pública

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los transectos definidos al interior de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo, mientras que en la Figura IV-49 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla IV-46. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el AP.

Transecto de fauna a nivel Área del Proyecto				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	611466	2530247	611269	2530287
2	611462	2530212	611280	2530239

Consulta Pública

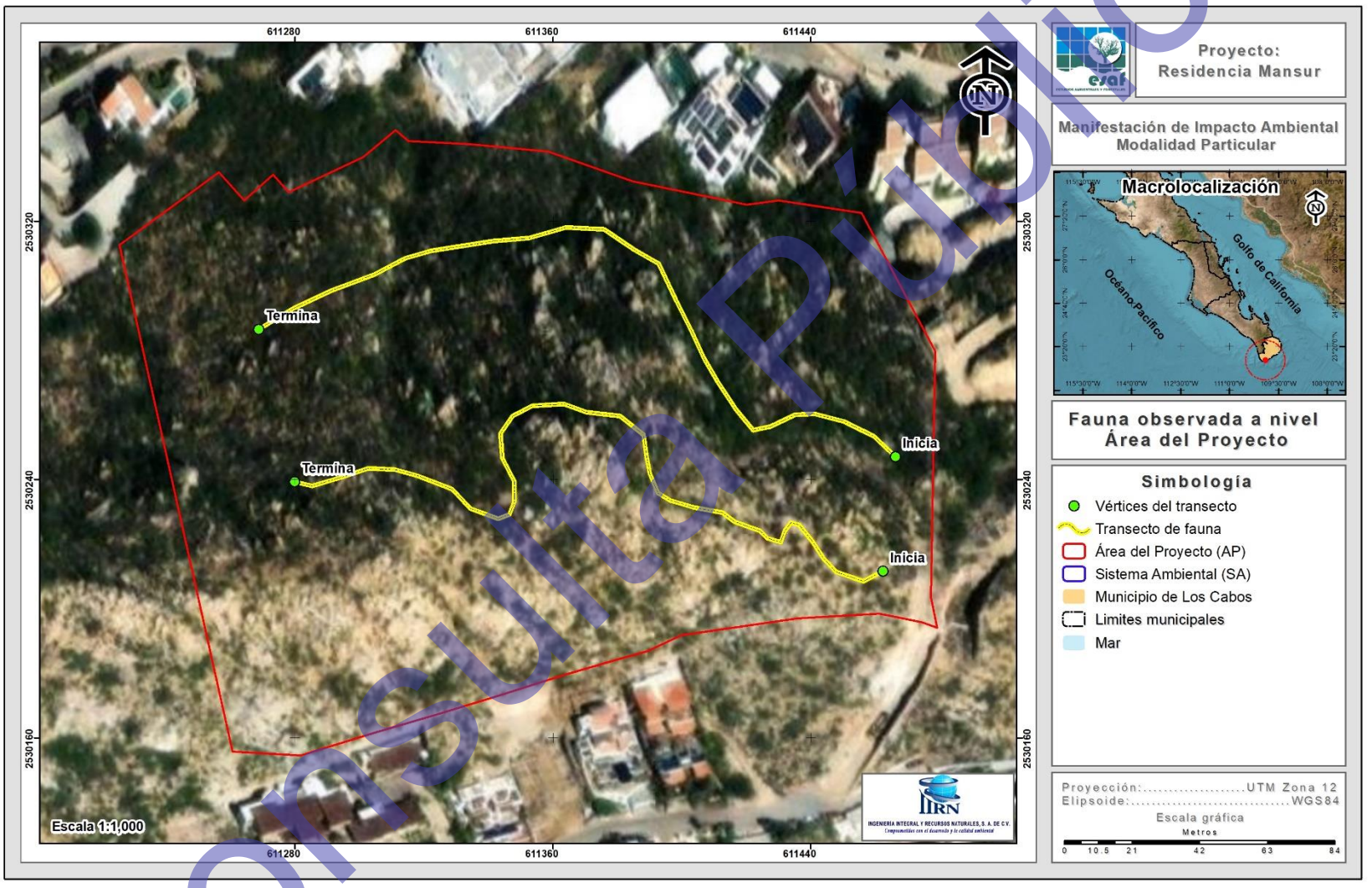


Figura IV-49. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre al interior de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo.

Consulta Pública

IV.2.2.2.4. Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie del AP.

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los transectos de monitoreo levantados en la superficie que se solicita para cambio de uso de suelo, 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 la superficie que se solicita para cambio de uso de suelo, 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).

Consulta Pública

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

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.
n_2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados

Conforme a los resultados de los estimadores no paramétricos de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en el AP se obtiene un índice de completitud del 100.00% para los grupos tres grupos de fauna, lo que significa que, con los transectos realizados en área del proyecto, se obtuvo al menos el 100.00% de la riqueza de especies de fauna silvestre; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-47. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.

Grupo	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	12	0	2	12.00	**100.00**	12	0	2	12.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	3	0	2	3.00	**100.00**	3	0	2	3.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	3	0	1	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 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).

Consulta Pública

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

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de fauna silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gastón, 1996a).

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

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permite evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en la superficie que se solicita para cambio de uso de suelo 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 la superficie que se solicita para cambio de uso de suelo y que se verán afectadas por la remoción de vegetación.

Consulta Pública

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 12 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100%, se espera obtener una riqueza de 12 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura desde el levantamiento del sitio 1 se obtuvo una riqueza de 10 especies, para el segundo sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 12 especies y se mantuvo asi para los sitios 3 y 4, por lo que se consideró que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

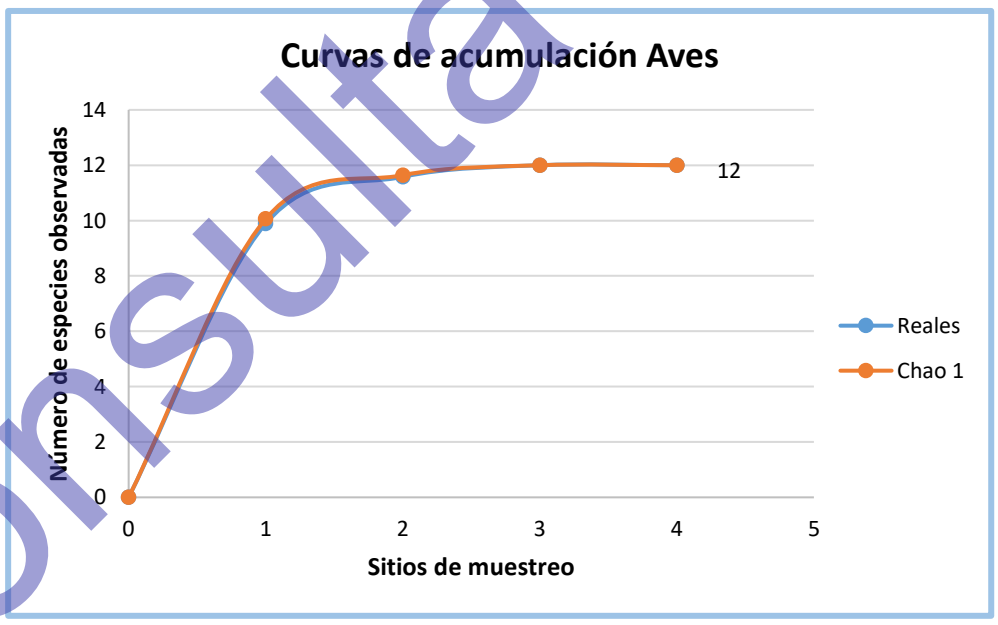


Figura IV-50. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

Consulta Pública

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios 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%, 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 desde el levantamiento del sitio 1 se obtuvo una riqueza de 2 especie, para luego aumentar a 3 especies y se mantuvo asi en los sitios 3 y 4 , por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

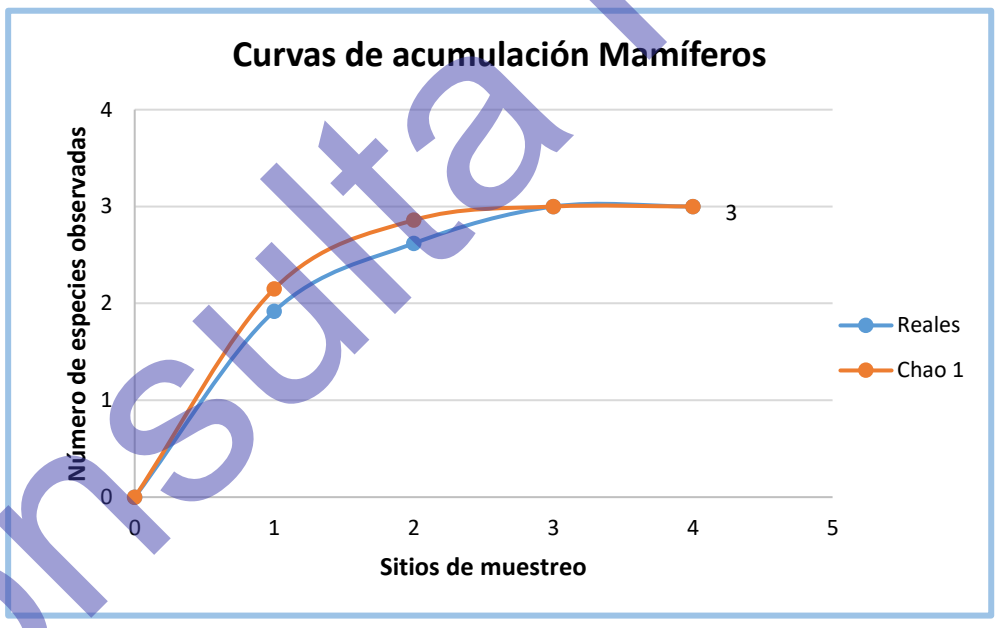


Figura IV-51. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios 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%,

Consulta Pública

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 desde el levantamiento del sitio 1 al sitio 4, se obtuvo una riqueza de 3 especies, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

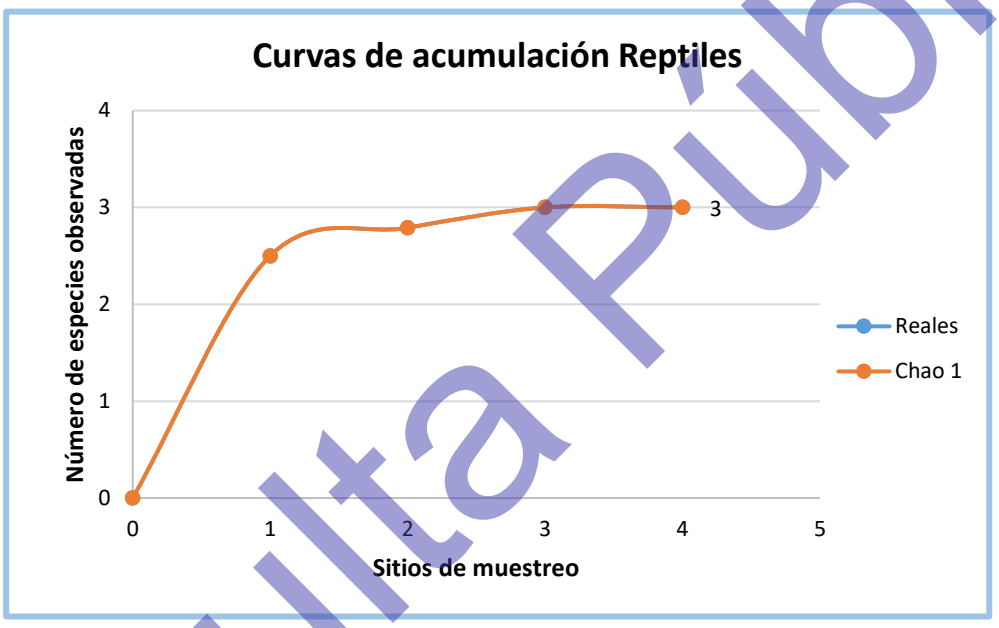


Figura IV-52. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

Conclusiones

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

i. Para el caso del grupo de las aves los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 12 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 12 especies, con lo que

Consulta Pública

podemos decir que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

ii. Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 3 especies mediante el levantamiento de los 4 sitios 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 muy baja.

iii. Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una riqueza de 3 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 3 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los 4 sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo.

Conclusión final

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 4 sitios de muestreo en el AP, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre por medio de los grupos de aves, mamíferos y reptiles que puede ser comparable con la que se distribuye en el SA, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo para dichos grupos presentes en la superficie del proyecto.

Partiendo de los resultados obtenidos en campo, a continuación, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, abundancia e índice de Shannon para cada uno de los grupos muestreados en AP.

Consulta Pública

Resultados

Derivado de los recorridos realizados en campo dentro del AP, se obtuvo una riqueza de 18 especies de fauna silvestre (R=18), de las cuales 12 especies pertenecen al grupo de las aves lo que representa el 66.67% de la riqueza total, 3 especies pertencen al grupo de los reptiles que representa el 16.67% de la riqueza total y 3 especies pertencen al grupo de los mamíferos que representa el 16.67% de la riqueza total, como se muestra en la siguiente figura.

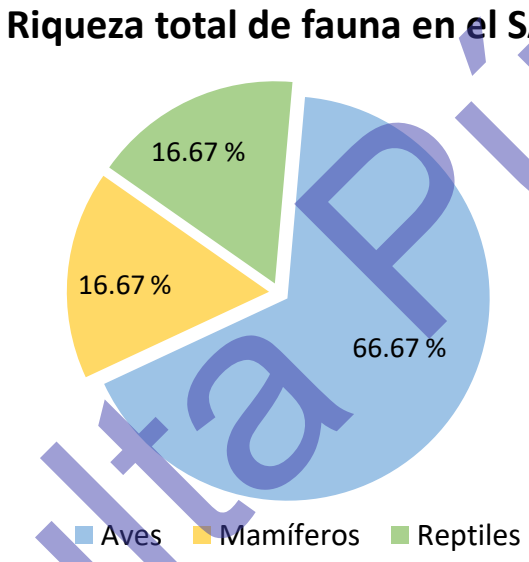


Figura IV-53. Riqueza registrada en el AP.

Aves

Riqueza

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 12 especies, las cuales, se encuentran distribuidas en 9 familias diferentes, donde la familia mejor representadas son Cardinalidae, Columbidae y Mimidae con 2 especies cada una (16.67 % del total, respectivamente), mientras, que el resto de las 6 familias restantes, cada una representa el 8.33% de la riqueza total; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Consulta Pública

Tabla IV-48. Riqueza de especies de aves registradas en la superficie del AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		16.67
2	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		
3	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		16.67
4	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae		
5	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae		16.67
6	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae		
7	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		8.33
8	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		8.33
9	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		8.33
10	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae		8.33
11	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		8.33
12	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		8.33
Total					**100.00**

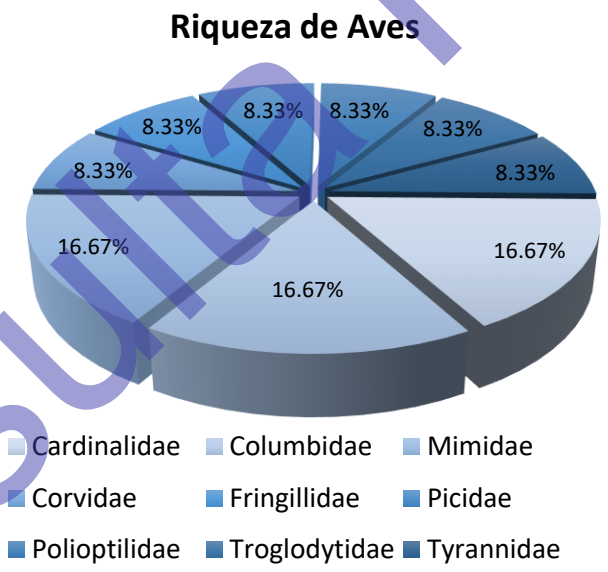


Figura IV-54. Riqueza de especies de aves registradas en la superficie del AP.

Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 3 especies, pertenecientes a las familias Sciuridae, Leporidae y Heteromyidae, con una especie cada una (33.33% de la riqueza total, respectivamente). En la siguiente tabla y figura, se presenta la relación de especies de mamíferos registrados en el AP.

Consulta Publica

Tabla IV-49. Riqueza de especies de mamíferos observados en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		33.33
2	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae		33.33
3	Raton de Abanzones	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae		33.33
Total					**100.00**

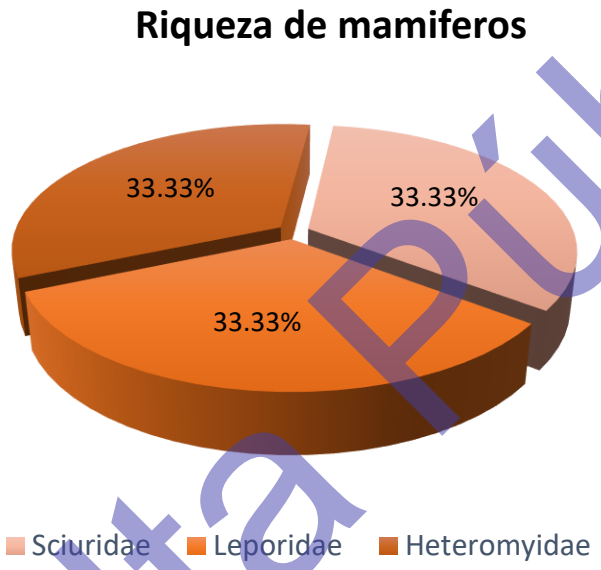


Figura IV-55. Riqueza de especies de mamíferos registrados en la superficie del AP.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registró un total de 3 especies, pertenecientes a 2 familias diferentes, donde la familia Phrynosomatidae es la mejor representada con 2 especies (66.67% de la riqueza total), mientras que la familia Teiidae registro una especie, que representa el 33.33% del total, respectivamente; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-50. Riqueza de especies de reptiles observados en AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Cachora lagarija	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	66.67
2	Cachora de panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
3	Huico garganta naranjada	*Aspidoscelis hyperythra*	Teiidae		33.33
Total					**100.00**

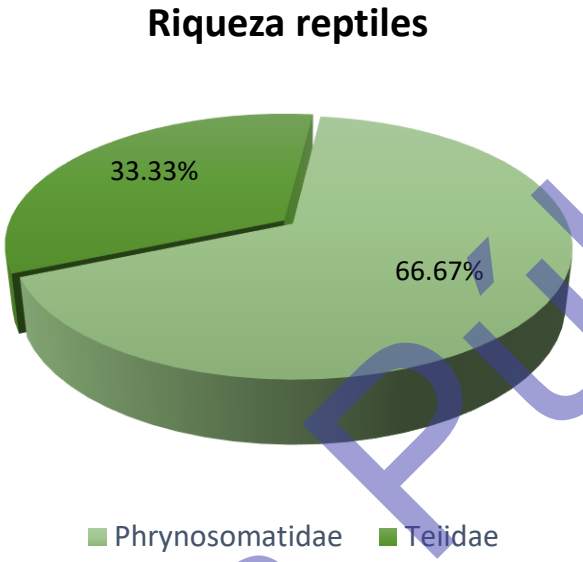


Figura IV-56. Riqueza de especies de reptiles registrados en la superficie del AP.

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

- NOM-059-SEMARNAT-2010

Para determinar si alguna de las especies de fauna silvestre registradas en el AP, se encuentra en alguna categoría de riesgo o protección, se hizo consulta de la NOM-059-SEMARNAT-2010; una vez obtenido el listado de la riqueza de especies de fauna se consultó 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 determinó que, de las 18 especies registradas, solamente 2 de ellas se encuentra enlistada en dicha NOM, la cual corresponden a

Consulta Pública

Urosaurus nigricaudus y Callisaurus draconoides, categorizadas como Amenazada (A) perteneciente al grupo de los reptiles.

Tabla IV-51. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora de panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A
2	Cachora lagartija	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A

- Estado de conservación de las especies de fauna silvestre registradas en el AP

Para conocer el estado de conservación de las especies registradas en la superficie del AP, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)*, tomando en cuenta los siguientes criterios.

1. Extinta (***EX***).
2. Extinta en estado silvestre (***EW***).
3. En peligro crítico (***CR***).
4. En peligro (***EN***)
5. Vulnerable (***VU***)
6. Casi amenazada (***NT***)
7. Preocupación menor (***LC***)
8. Datos insuficientes (***DD***)
9. No evaluado (***NE***) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías)

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que las 18 especies registradas en el AP se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), 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. Los resultados de dicha consulta se presentan en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla IV-52. 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	IUCN
Aves			
1	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	LC
2	Aura	*Cathartes aura*	LC
3	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	VU
4	Torcaza	*Columbina passerina*	LC
5	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	LC
6	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	LC
7	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	LC
8	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	LC
9	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	LC
10	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	LC
11	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	LC
12	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	LC
Mamíferos			
1	Juancito	Ammospermophilus leucurus	LC
2	Liebre	Lepus californicus	LC
3	Raton de Abanzones	Chaetodipus spinatus	LC
Reptiles			
1	Huico garganta naranjada	*Aspidoscelis hyperythra*	LC
2	Cachora lagarija	*Callisaurus draconoides*	LC
3	Cachora de panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	LC

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en el AP, en el grupo de las Aves se obtuvo un total de 96 registros, donde las especies más abundantes son: *Campylorhynchus brunneicapillus* con 17 registros, *Zenaida asiática* con 15 registros, *Cathartes aura* con un total de 13 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-53. Abundancia de Aves observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Matraca del	*Campylorhynchus*	Troglodytidae		17

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
	desierto	*brunneicapillus*			
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		15
3	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		13
4	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		10
5	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		9
6	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		8
7	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		6
8	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae		5
9	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae		5
10	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae		4
11	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		2
12	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae		2
Total					**96**

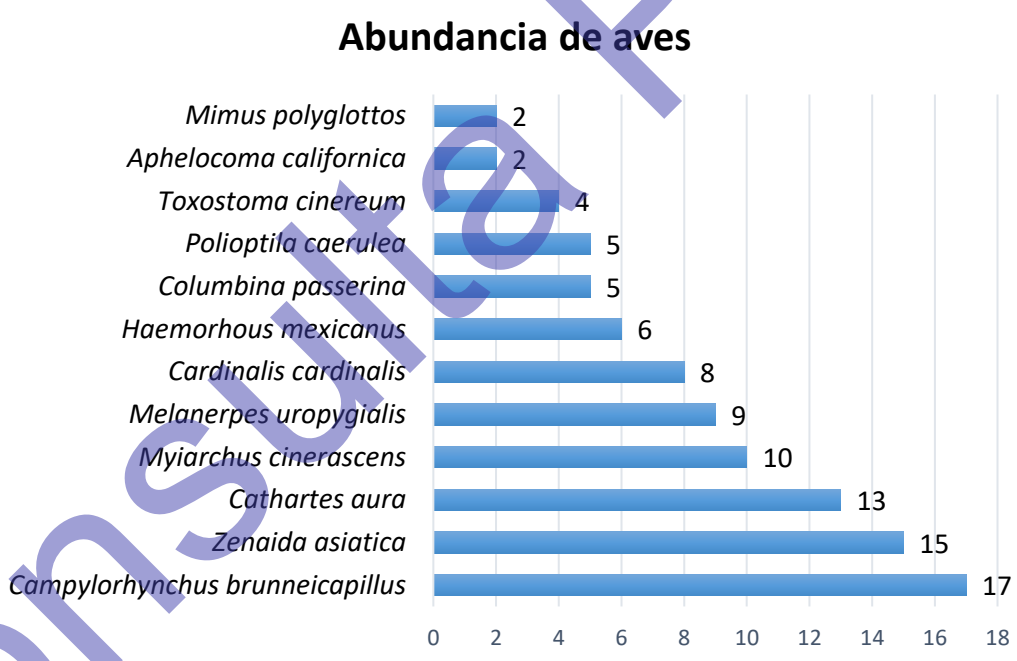


Figura IV-57. Abundancia de especies de aves registradas en el AP.

Mamíferos

En cuanto a abundancia de especies registradas en el AP, en el grupo de Mamíferos se obtuvo un total de 10 registros, de las tres especies registradas,

Consulta Pública

Ammospermophilus leucurus resultó la más abundante con 6 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-54. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		6
2	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae		2
3	Raton de Abanzones	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae		2
3	**Total**				**10**

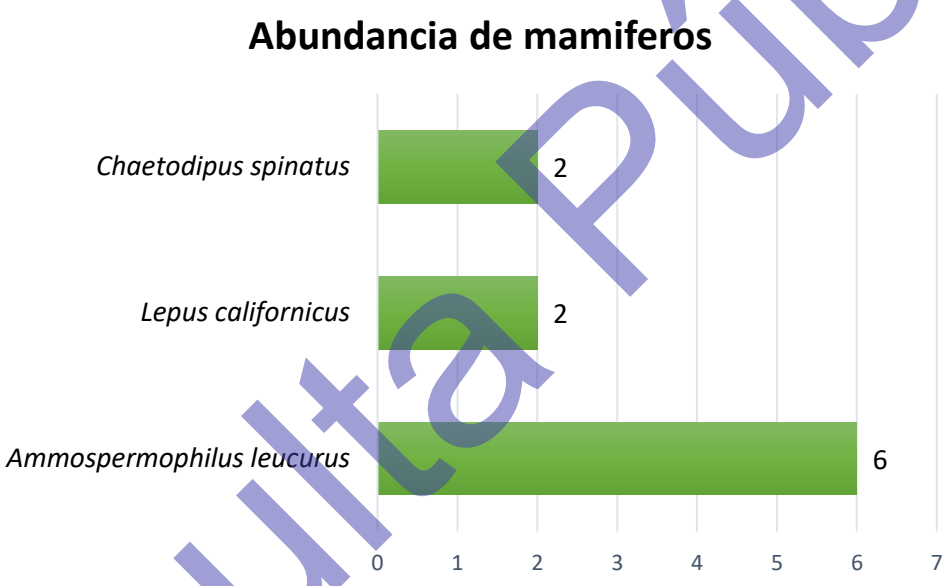


Figura IV-58. Abundancia de especies de mamíferos registrados en el AP.

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una abundancia de 18 avistamientos, siendo la especie más abundantes: *Aspidoscelis hyperythra* con 9 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-55. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Huico garganta naranjada	*Aspidoscelis hyperythra*	Teiidae		9

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
2	Cachora lagarija	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	7
3	Cachora de panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	2
3	**Total**				**18**

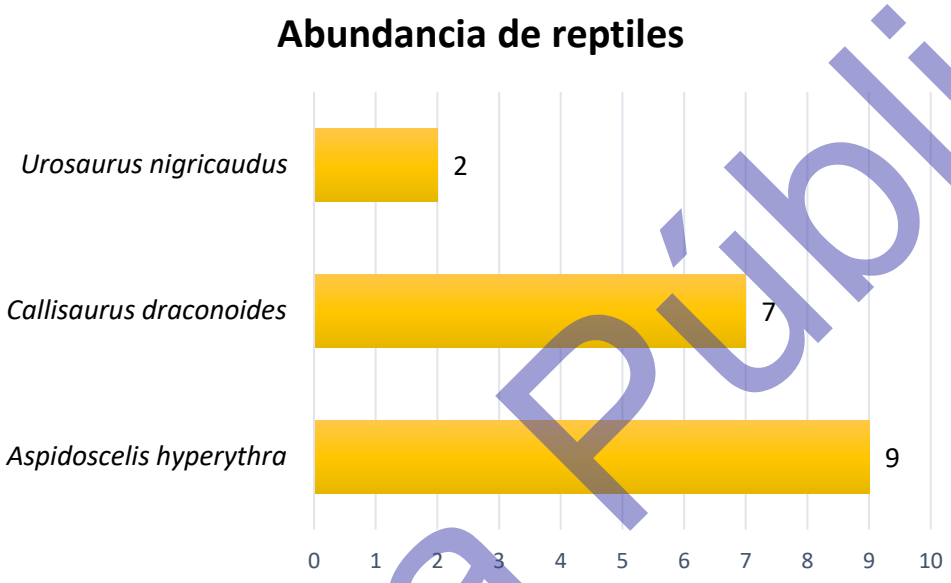


Figura IV-59. Abundancia de especies de reptiles registrados en el AP.

Índice de Diversidad de Shannon – Wiener (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:

Consulta Pública

H' = ∑ 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 grupos de vertebrados presentes en el AP.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el grupo evaluado es considerado 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 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 2.30, la diversidad se puede considerar como media debido a que se encuentra en el intervalo de entre 1.6 y 3.0; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el presente grupo, se presenta un valor de 0.92, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos para el grupo de las aves.

Tabla IV-56. Índice de Shannon calculado para el grupo de aves registrada en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	17	0.1771	-1.7311	-0.3066
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	15	0.1563	-1.8563	-0.2900
3	Aura	*Cathartes aura*	13	0.1354	-1.9994	-0.2708
4	Lelo	*Myiarchus*	10	0.1042	-2.2618	-0.2356

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
		cinerascens				
5	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	9	0.0938	-2.3671	-0.2219
6	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	8	0.0833	-2.4849	-0.2071
7	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	6	0.0625	-2.7726	-0.1733
8	Torcaza	*Columbina passerina*	5	0.0521	-2.9549	-0.1539
9	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	5	0.0521	-2.9549	-0.1539
10	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	4	0.0417	-3.1781	-0.1324
11	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	2	0.0208	-3.8712	-0.0807
12	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	2	0.0208	-3.8712	-0.0807
	Total		**96**	**1.000**		**2.3068**
	Riqueza			**12**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**2.4849**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.9283**		

Para el caso de los mamíferos cuyo valor de H' es de 0.95, la diversidad se puede considerar como baja debido a que se encuentra por debajo de los 1.5; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que, para el presente grupo se presenta un valor de 0.86, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos para el grupo de los mamíferos.

Tabla IV-57. Índice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos registrados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	6	0.6000	-0.5108	-0.3065
2	Liebre	*Lepus californicus*	2	0.2000	-1.6094	-0.3219
3	Raton de Abanzones	*Chaetodipus spinatus*	2	0.2000	-1.6094	-0.3219
	Total		**10**	**1.0000**		**0.9503**
	Riqueza			**3**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.0986**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.8650**		

Finalmente, para el grupo de los reptiles, el valor H' es de 0.95 define una diversidad considerada como baja, debido a que el valor H' se encuentra por debajo de los 1.5;

Consulta Pública

en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que, para el presente grupo se presenta un valor de 0.87, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos para el grupo de los reptiles.

Tabla IV-58. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles registrados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Huico garganta naranjada	*Aspidoscelis hyperythra*	9	0.5000	-0.6931	-0.3466
2	Cachora lagarija	*Callisaurus draconoides*	7	0.3889	-0.9445	-0.3673
3	Cachora de panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	2	0.1111	-2.1972	-0.2441
	Total		**18**	**1.0000**		**0.9580**
	Riqueza			**3**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.0986**		
	Equitatividad (J) =		**H/Hmax**	**0.8720**		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre identificada en el AP donde se pretende desarrollar el proyecto

- En términos de riqueza, se obtuvo un total de 18 especies; de las cuales 12 especies pertenecen al grupo de las aves, lo que representa el 66.67% de la riqueza total, 3 especies para el grupo de reptiles que representa el 16.67% del total y finalmente el grupo de los mamíferos con 3 especies que representa el 16.67% de la riqueza total.

- En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 18 especies registradas, solamente 2 se encuentra enlistada en dicha NOM, los cuales corresponden a *Urosaurus nigricaudus y Callisaurus draconoides,* ambas en la categoría de Amenazada (A) pertenecientes al grupo de los reptiles.

  En lo referente al Estado de conservación con base en la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la*

Consulta Pública

Naturaleza (UICN), se obtuvo que, las 18 especies registradas en el AP se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC).

1. Con respecto a la diversidad faunística, mediante la estimación del índice de diversidad de Shannon (H'), el grupo de las aves obtuvo un H' de 2.30, el grupo de los mamíferos obtuvo un H' de 0.95 y el grupo de los reptiles obtuvo un H' de 0.95. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Teniendo en consideración lo anterior, con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H'), podemos decir que el grupo de aves obtuvo una diversidad media, mientras que los grupos de mamíferos y reptiles obtuvieron una diversidad baja. Con respecto al índice de Equitatividad de Pielou (J'), el grupo de las aves resultó un valor J' de 0.92; para el grupo de los mamíferos, el valor de J' resultó de 0.86, mientras que, para el grupo de los reptiles, el valor de J' resultó en 0.87. De acuerdo a Magurran (1988), el 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 a que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, mientras que 0 señala la ausencia de uniformidad. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se resumen que, en términos de Equitatividad los tres grupos de vertebrados se distribuyen de manera uniforme.

En el Anexo digital D, en formato Excel, se presenta la base de datos de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

Consulta Pública

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.

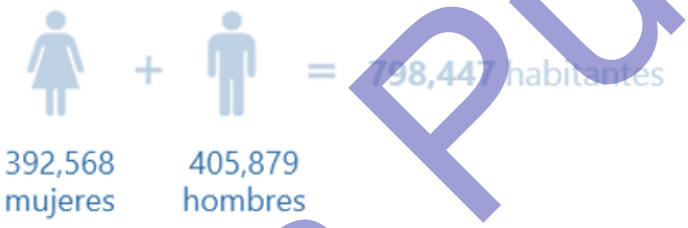


Figura IV-60. Distribución de la población a nivel Estatal.

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 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.

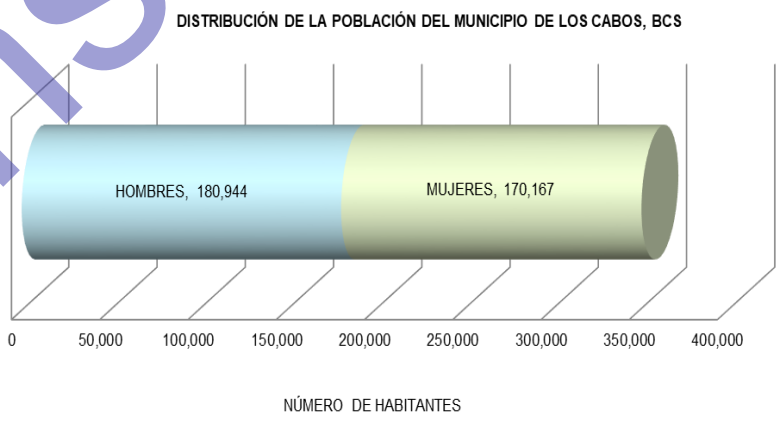


Figura IV-61. Distribución de la población del Municipio de Los Cabos (INEGI, 2020).

Consulta Pública

La población en el Municipio está distribuida en 736 localidades que varían en tamaño y número de habitantes (INEGI, 2020).

Cabo San Lucas es la Localidad más cercana al proyecto en cuestión, ésta cuenta con 202,694 habitantes de los cuales 104,086 son hombres y 98,608 mujeres representando el 57.73% del total de la población del Municipio de Los Cabos.

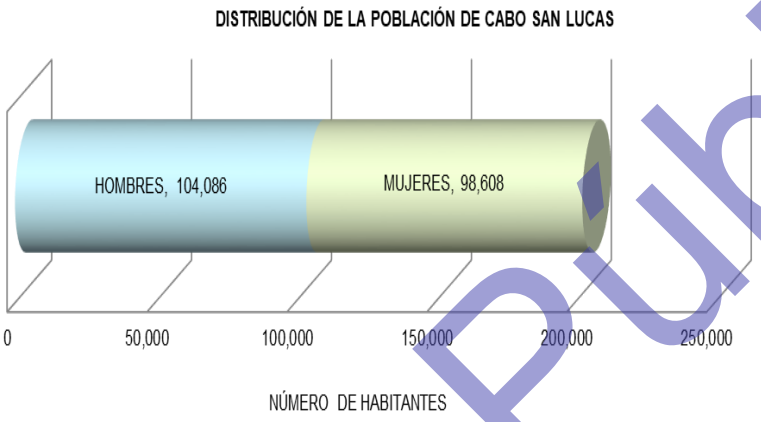


Figura IV-62. Distribución de la población de Cabo San Lucas.

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, 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 Secretaria de Salud (INEGI, 2020).

Consulta Publica

Del total de la población en el Municipio de Los Cabos, se tiene que el 80.75% (283,525 habitantes) es derechohabiente de alguna institución de salud y el 19.25% (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).

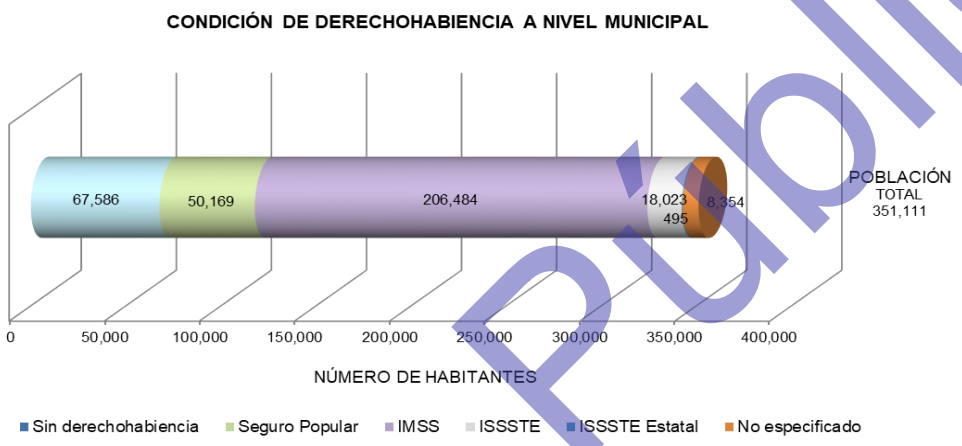


Figura IV-63. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el Municipio de Los Cabos.

El 80.05% de la población de Cabo San Lucas tiene acceso a servicios de salud de los cuales 118,856 habitantes son derechohabientes en el Instituto Mexicano del Seguro Social, mientras que 36,679 habitantes son derechohabientes al Seguro Popular y al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores, y finalmente el 3.25% de la población tiene que acudir a la casa de salud existentes o a servicios médicos particulares a fin de recibir los servicios de salud (INEGI, 2020).

Consulta Pública

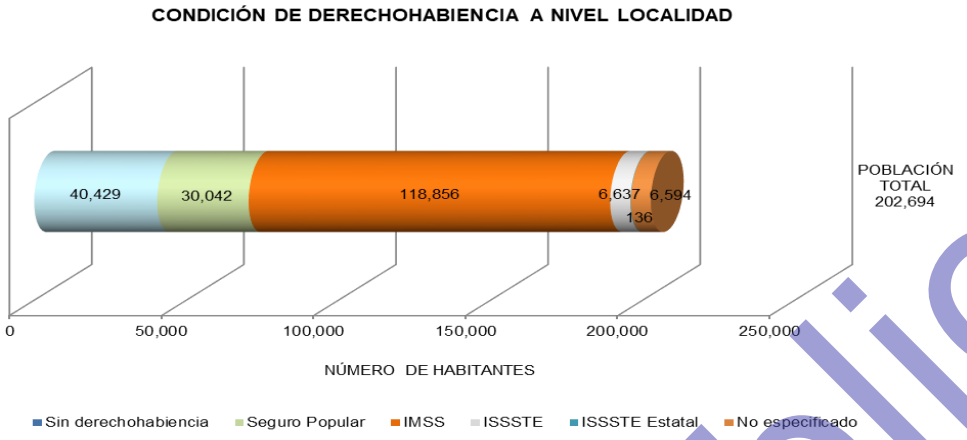


Figura IV-64. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local.

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 Cabo San Lucas se tiene un grado promedio de escolaridad de 10.23, así el grado promedio de escolaridad de la población masculina es de 10.17 años y para la población femenina es de 10.30 años del total de la población el 90% sabe leer y escribir.

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

Consulta Pública

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 Cabo San Lucas podemos decir que existe un total de 111,507 habitantes que se son forman parte de la Población Económicamente Activa (PEA), misma que representa el 31.76% de la población total del Municipio. Por otra parte, la Población Económicamente Inactiva (PEI) está conformada por 1,878 personas (INEGI, 2020).

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 (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

Consulta Pública

público, red vial urbana, parques, jardines, mercado público, transportación, rastro, panteones, centro cultural, seguridad pública, tránsito, agua potable y alcantarillado (INEGI, 2020).

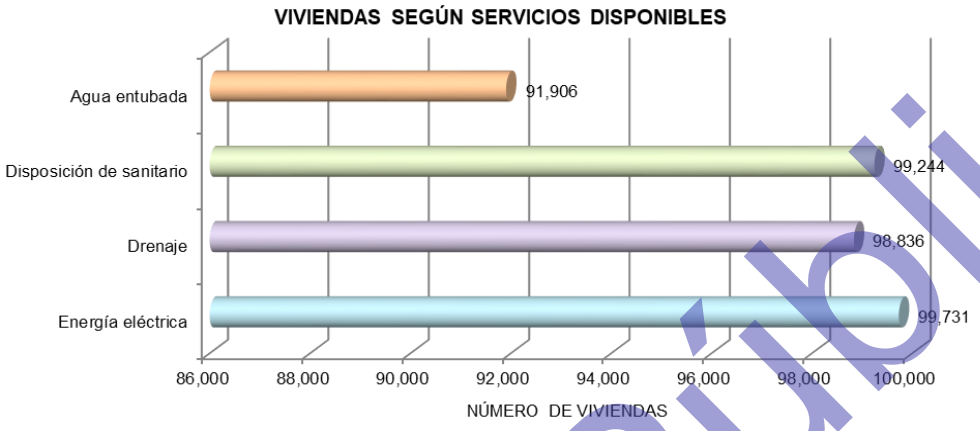


Figura IV-65. Viviendas según servicios disponibles en el Municipio de Los Cabos.

En Cabo San Lucas se puede decir que en promedio el 92.16% de las viviendas cuentan con los servicios básicos como lo muestra la siguiente figura, habiendo un total de 67,868 viviendas particulares con un promedio de 3.50 habitantes por vivienda, podemos decir entonces que el 95.71% de los habitantes cuentan con vivienda (INEGI, 2020).

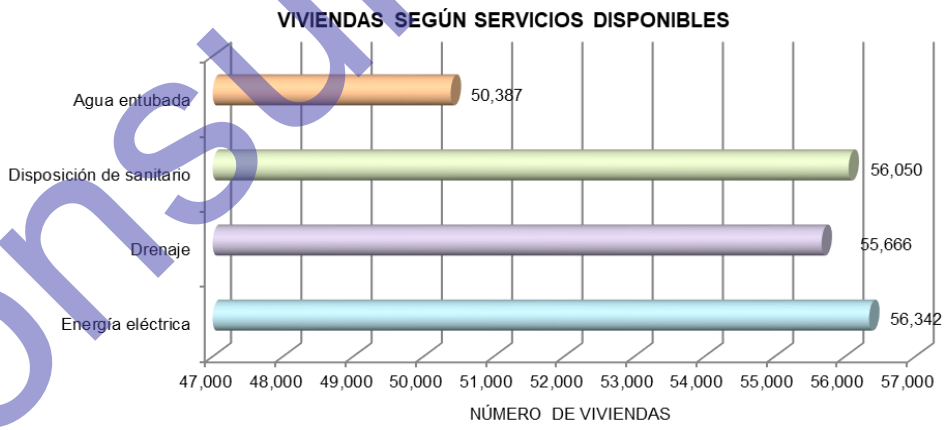


Figura IV-66. Viviendas que cuentan con servicios básicos en la Localidad de Cabo San Lucas.

Consulta Pública

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).

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.

Consulta Pública

Los hábitats no modificados por el hombre fueron calificados con el mayor valor (5) y los hábitats con una modificación total de los rasgos naturales tuvieron el valor mínimo (1).

Rareza. La rareza de un hábitat y de las especies que habitan en él, le confieren al sitio un valor mayor que aquellos que son más comunes de encontrar. Así, se valoró más alto a los sitios con una baja probabilidad de observar sus características ecológicas en otras regiones (5), y con el valor más bajo a aquellos sitios con características comunes a otras localidades (1); los valores intermedios corresponden a situaciones entre las anteriores.

Regeneración. A los hábitats que no se pueden reconstruir, natural o artificialmente, se les asignó el valor más alto (5). A los que son factibles de reconstruir en el largo o mediano plazo se les asignó un valor medio (4 y 3 respectivamente) y a aquellos que son factibles de reconstruir en el corto plazo se les asignó un valor bajo (2). El valor de 1 le correspondería a sistemas de regeneración inmediata.

Fragmentación. Cuanto más fragmentado está el hábitat, menor es su valor ambiental. El valor más alto se le asignó a hábitats sin ninguna señal de fragmentación (5). El valor más bajo se le asignó a sitios estructurados en parches por causa de la fragmentación (1).

Vínculos ecológicos. El valor de un hábitat se incrementa si se encuentra cerca de o se vincula funcionalmente a un hábitat de mayor valor de cualquier tipo.

Valor potencial. Los sitios con mayor valor ambiental potencial son aquellos que, a través de un manejo apropiado o procesos naturales, pueden eventualmente desarrollar un interés natural para su conservación sustancialmente mayor del que tiene en el presente. En cada caso se indican los factores que limitan el potencial de aumentar su valor

Consulta Pública

ambiental.

Áreas de reproducción y cría. Los hábitats que son importantes para la supervivencia y perpetuación a largo plazo de diversos organismos y sus poblaciones fueron valorados más alto.

Abundancia/riqueza de vida silvestre. Los sitios que soportan mayor variedad y abundancia de vida silvestre tuvieron un valor más alto.

Además de los hábitats, se valoró también la situación de especies relevantes de flora y fauna presentes en la superficie requerida para el proyecto. La selección de especies a evaluar se realizó tomando en cuenta si están o no incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para aquellas no incluidas en la referida NOM, se consideró si tenían alguna cualidad que las hiciera relevantes como indicadores de calidad ambiental. La evaluación se hizo conforme a tres criterios: Categoría de riesgo, distribución y rareza.

Categoría de riesgo. Se consideró si las especies están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los valores se asignaron de mayor a menor en el siguiente orden: especies consideradas en peligro de extinción (4), amenazadas (3), sujetas a protección especial (2), y ausentes de la NOM (1).

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.

Consulta Pública

IV.2.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA

El SA donde se ubica el proyecto se distribuye en una superficie de 1,825.560 ha; al interior del SA se desarrollan 6 usos de suelo y/o vegetación correspondientes a Vegetacion secundaria arbustiva de matorral sarcocaule (VSa/MSC), Matorral sarcocaule (MSC), Pastizal cultivado (PC), Asentamientos humanos (AH), Cuerpo de agua (H2O) y una superficie denominada como Sin vegetación aparente (DV). En seguida, se presenta el análisis general de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del SA y de la superficie requerida para el proyecto.

A). Factores físicos:

1. Clima. Conforme a lo que reporta INEGI, dentro del SA se registran 1 tipo de climas, los cuales corresponden a Muy seco cálido (BW(h')hw(x')), siendo Muy seco cálido el que caracteriza el AP, el cual es un tipo de clima que corresponde al grupo de los secos; que caracteriza a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos presentan condiciones tales que la evaporación excede a la precipitación y se presenta una temperatura media anual mayor a 22°C y con una temperatura del mes más frío mayor a 18°C.

2. Geología. Dentro del SA se desarrollan 5 tipos de rocas correspondientes a Granito (K(Gr)), Granodiorita (K(Gd)), Eólico (Q(eo)), Aluvial (Q(al)) y cuerpo de agua (H2O), donde, la roca tipo Aluvial es la que caracteriza el AP, Se caracteriza por ser una acumulación de materiales sedimentarios más recientes con edades Cuaternarias, sedimentos clásticos detríticos y diferenciado de la depositación subacuosa.

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

Consulta Pública

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 tres sistemas de topoformas denominados: Lomerío escarpado con cañadas, Llanura aluvial y cuerpos de agua. De los cuales, Llanura aluvial es el que se distribuye en el AP, mismo que corresponde a un área sin elevaciones o depresiones prominentes con la presencia de material aluvial.

5. Suelos. En las superficies del SA definido para el proyecto, se reporta la presencia de 6 tipos de suelo, correspondientes a Regosol cálcarico (RGca), Leptosol eútrico (Lpeu), Fluvisol eútrico (Fleu), Arenosol yémico (Arye), Cuerpos de agua (H2O) y una superficie denominada como Zona urbana (ZU), de los cuales, el Leptosol eútrico es el que se desarrolla en la superficie del AP, este tipo de suelo se caracteriza por ser suelos El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina.

6. Hidrología superficial y subterránea. 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

Consulta Pública

subcuenca Cabo de San Lucas.

El SA se encuentra inmerso en el Acuífero: “Cabo San Lucas” para el cual, conforme a la disponibilidad de agua subterránea (DAS) publicada de fecha 04 de Enero del 2018 en el Diario Oficial de la Federación, esta es de cero.

B). Factores Biológicos:

1. 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 dos días consecutivos en el mes de junio del 2023

- SA se obtuvo un registro de 24 especies (16 especies de aves, 4 especies de reptiles y 4 especies de mamíferos). En lo que respecta a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el SA se registraron 3 especies, que correpsonden a *Uta stansburiana*, *Urosaurus nigricaudus* y *Callisaurus draconoides,* que se encuentran en la categoría de Amenazada (A), las cuales pertenecen al grupo de reptiles. La totalidad de las especies registradas son de amplia distribución en la península y en la región noroeste de México y Estados Unidos de América.
- AP. Se obtuvo una riqueza de 18 especies, de las cuales, 12 corresponden al grupo de las aves, 3 especies a los mamíferos y 3 especies en el grupo de los reptiles. Conforme al cotejo de información con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 18 especies registradas, solamente dos de ellas se encuentra enlistada en dicha NOM, la cual, las especies *Urosaurus nigricaudus* y *Callisaurus draconoides*, se encuentran en la categoría de Amenazadas (A) y pertenece al grupo de los reptiles.

2. Flora: En lo que a vegetación se refiere, en el SA se reportan 6 diferentes usos de suelo y/o vegetación correspondientes a: Asentamientos humanos,

Consulta Pública

Vegetacion secundaria arbustiva de matorral sarcocaule, Matorral sarcocaule, Pastizal cultivado, Sin vegetación aparente y Cuerpos de agua. Dentro de la superficie requerida para el proyecto se desarrolla un solo uso de suelo correspondiente a Matorral sarcocaule. Con la intención de caracterizar el Matorral sarcocaule se realizó un inventario mediante el levantamiento de sitios de muestreo de las especies vegetales tanto en el SA como en el AP. Con los resultados obtenidos se puede concluir que en el SA se obtuvo una riqueza mayor y que todas las especies registradas en la superficie requerida para el proyecto se encuentran bien representadas en el SA, por lo que con el desarrollo del proyecto no se pondrá en riesgo la biodiversidad del SA. Es importante mencionar que tanto en el SA como en la superficie requerida para el proyecto se identificaron una especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, correspondiente a: *Ferocactus townsendianus* (A).

3. C). Factores Socioeconómicos:

1. Población. La Localidad más cercana es Cabo San Lucas, está clasificada como una Localidad de tamaño medio, por contar con una población de 798,447 habitantes. En lo que se refiere a vivienda, en promedio el 92.16% de estas cuentan con los servicios básicos.

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 6 unidades ambientales correspondientes a: Matorral sarcocaule, Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule , Pastizal cultivado, Sin vegetación aparente; los resultados de la valoración de la situación el estado de conservación o calidad de los hábitats del SA en que se inserta el presente proyecto se muestran en la Tabla IV-59 y Tabla IV-60.

Consulta Pública

Tabla IV-59. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto.

HÁBITAT / CRITERIOS	Matorral sarcocaule	Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule	Pastizal cultivado	Sin vegetacion aparente	Asentamiento humanos	Cuerpos de agua
Naturalidad	3	2	1	1	1	4
Rareza	2	2	2	1	1	1
Regeneración	3	3	1	1	1	1
Fragmentación	3	3	2	1	1	5
Vínculos ecológicos	2	2	1	2	2	1
Valor potencial	2	1	2	1	1	1
Áreas de cría y reproducción	3	2	1	1	1	1
Abundancia/ riqueza de vida silvestre	2	2	1	1	1	1
Valor medio	**2.50**	**2.13**	**1.38**	**1.13**	**1.13**	**1.88**

Tabla IV-60. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto.

\ CRITERIOS			Situación de Riego	Distribución	Rareza	Valor medio
ESPECIE /			Valor ambiental			
FAUNA	AVES	*Zenaida asiatica*	1	2	2	1.67
		Columbina passerina	1	2	2	1.67
		Toxostoma cinereum	1	2	2	1.67
		Mimus polyglottos	1	2	2	1.67
		Campylorhynchus brunneicapillus	1	2	2	1.67
		Cathartes aura	1	2	2	1.67
		Myiarchus cinerascens	1	2	2	1.67
		Melanerpes uropygialis	1	2	2	1.67
		Cardinalis cardinalis	1	2	2	1.67
		Haemorhous mexicanus	1	2	2	1.67
		Auriparus flaviceps	1	2	2	1.67
		Callipepla californica	1	2	2	1.67
		Polioptila caerulea	1	2	2	1.67
		Aphelocoma californica	1	2	2	1.67
		Falco sparverius	1	2	2	1.67
		Geococcyx californianus	1	2	2	1.67
	MAMIFEROS	*Ammospermophilus leucurus*	1	2	2	1.67
		Lepus californicus	1	2	2	3.67
		Urocyon cinereoargenteus	1	2	2	3.67
		Chaetodipus spinatus	1	2	2	3.67
	REPTILES	*Callisaurus draconoides*	3	4	4	1.67

Consulta Pública

\ CRITERIOS			Situación de Riego	Distribución	Rareza	Valor medio
ESPECIE /			Valor ambiental			
		Urosaurus nigricaudus	3	4	4	1.67
		Uta stansburiana	3	4	4	1.67
		Dipsosaurus dorsalis	1	2	2	3.67
FLORA	ARBOREO	*Bursera microphylla*	1	2	2	1.67
		Ficus palmeri	1	2	2	1.67
		Cyrtocarpa edulis	1	2	2	1.67
		Lysiloma candidum	1	2	2	1.67
		Bursera fagaroides	1	2	2	1.67
		Bursera hindsiana	1	2	2	1.67
		Jatropha cinerea	1	2	2	1.67
	ARBUSTIVO	*Euphorbia californica*	1	2	2	1.67
		Phaulothamnus spinescens	1	2	2	1.67
		Abutilon californicum	1	2	2	1.67
		Solanum hindsianum	1	2	2	1.67
		Ibervillea sonorae	1	2	2	1.67
		Indigofera fruticosa	1	2	2	1.67
		Krameria parvifolia	1	2	2	1.67
		Distimake aureus	1	2	2	1.67
		Fouquieria diguetii	1	2	2	1.67
		Cnidoscolus angustidens	1	2	2	1.67
	PLANTAS CRASAS	*Pachycereus pringlei*	1	2	2	1.67
		Stenocereus gummosus	1	2	2	1.67
		Stenocereus thurberi	1	2	2	1.67
		Cylindropuntia cholla	1	2	2	1.67
		Agave lechuguilla	1	2	2	1.67
		Ferocactus townsendianus	3	4	4	1.67
		Echinocereus brandegeei	1	2	2	2.67
		Mammillaria armillata	1	2	2	1.67
		Mammillaria petrophila	1	2	2	1.67
	HERBACEO	*Cenchrus ciliaris*	1	2	2	1.67
Valor medio						1.80

De acuerdo con la evaluación del SA se observa que para el caso del hábitat se obtuvo un valor medio de 2.50 para la Vegetación de Matorral sarcocaule; mientras que para la evaluación de las especies tanto en de fauna como de flora silvestre se obtuvo un valor bajo de 1.80; aunque dichas unidades ambientales aún contienen características ecológicas originales, no se identificaron criterios o atributos que las conviertan en un ecosistema excepcional o único.

Consulta Pública

Lo anterior, aunado a que dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto la riqueza florística fue de 27 especies para la Vegetación de Matorral sarcocaule, mientras que para la fauna silvestre la riqueza fue de 24 especies.

Así mismo, el AP se puede considerar con sitios pocos importantes de reproducción y crianza de fauna silvestre, dado que, de las 18 especies de fauna registradas en el AP, solamente cinco de ellas se encuentra incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales, corresponden a *Callisaurus draconoides y Urosaurus nigricaudus* en la categoría de Amenazadas (A), todos correspondientes al grupo de reptiles.

IV.2.4.4. Conclusiones

1. El 88.36% de la superficie total del SA (1,825.560 ha), se encuentra en buen estado de conservación.

2. Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie de 3.617 ha que respecto a la superficie total del SA representa solamente el 0.19% al interior del SA (1,825.560 ha).

3. Con respecto a la superficie cubierta por Vegetación de Matorral sarcocaule al interior del SA (129.291 ha), la superficie requiere remoción de vegetación (3.617 ha) que representa solamente el 0.19%.

4. La riqueza de especies de flora en el SA fue de 27 (R = 27), mientras que en la superficie que requiere remoción de vegetación es de 26 especies (R= 26).

5. Se registraron dos especies de flora silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la superficie que se solicita para la ejecución del proyecto, por lo tanto, pero como medida de mitigación se ejecutara el 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.

Consulta Pública

6. El índice de diversidad florística resultó mayor en el SA que en la superficie que se requiere para remoción de vegetación, por lo tanto, con esto se concluye que la flora del SA se mantiene.

7. Respecto a las especies de fauna silvestre, en el SA se obtuvo una riqueza de 24 especies (R= 24), donde el grupo de las aves presenta 16 especies, los mamíferos con 4 especies y lo reptiles 4 especies; por otro lado, a nivel AP, la riqueza obtenida fue de 18 especies (R=18), donde se distribuyen 12 especies para las aves, mientras que para el grupo de los mamíferos y reptiles se registran 3 especies en cada grupo.

8. No se identificaron especies de fauna que sean exclusivas de la superficie que requiere remoción.

9. Respecto a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 18 especies registradas en el AP, solamente 2 de ellas se encuentran en alguna categoría, las cuales corresponden a *Urosaurus nigricaudus* y *Callisaurus draconoides* perteneciente a la categoría de Amenazadas (A) del grupo de reptiles.

10. Los índices de diversidad de especies resultaron mayores en el SA que en la superficie que se requiere para remoción de vegetación, por lo tanto, con esto se concluye que existe mayor diversidad en el SA.

11. 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.

Por todo lo antes expuesto, podemos concluir que el proyecto es ambientalmente viable, ya que la diversidad florística y faunística se mantiene, 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 mitigan.

Consulta Pública

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 implementación del proyecto se generarán fuentes de empleo, por lo que, se puede decir que se trata de un proyecto ambiental, económico y socialmente viable.

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. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS **10**
V.3. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS **12**
V.4. IMPACTOS RESIDUALES **32**
V.5. IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS **33**
V.6. CONCLUSIONES **34**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados. 3
Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales. 9
Tabla V-3. Matriz de clasificación de impactos ambientales. 11
Tabla V-4. Matriz de valoración de impactos. 15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V-1. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio. 21
Figura V-2. Rango de importancia de los identificados en la etapa de Construcción. 27
Figura V-3. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Operación y mantenimiento. 30

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, entre otros.) 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 “Residencia Mansur”, el cual consiste en la Preparación del sitio, Construcción y de la Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), que contempla la siguiente infraestructura: Áreas de uso común, vialidades y áreas exteriores, área formal, área familiar, master suite, 4 suites, spa y observatorio y salón. La elaboración del presente capítulo retoma información

Consulta Pública

presentada en los Capítulos II, IV del presente estudio, los cuales hacen referencia a la descripción técnica del proyecto, actividades a realizar en las diferentes etapas y, las condiciones actuales de los diferentes componentes del SA (flora, fauna, suelo, aire, paisaje y aspectos socioeconómicos).

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para llevar a cabo la identificación de los impactos se deben considerar las diferentes etapas, partiendo de supuestos básicos imprescindibles, entre los que se destaca la calidad y la fiabilidad de la metodología utilizada, la cual debe poder reflejar si existe o no impacto sobre los factores ambientales (entre los cuales se incluye al hombre y su medio social) de las acciones del proyecto. Así mismo, al tratarse de un análisis que se vuelve muy subjetivo y con el objetivo de tener una mejor calidad de los resultados.

La identificación de los impactos que serán ocasionados por el proyecto se realizó con un grupo multidisciplinario de especialistas, quienes se encargaron de proponer e identificar dichos impactos. Con la intención de presentar un análisis más claro de causa-efecto se puede mostrar en forma muy satisfactoria con un esquema de “matriz de impacto ambiental”, es decir, con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor (primera etapa) (Coria, 2008).

La estructuración de la matriz antes mencionada requiere primeramente la identificación de las posibles áreas de impacto ambiental, para posteriormente, definir los impactos que ocasionarían las actividades más relevantes propuestas en el proyecto (Columnas) en relación con los elementos ambientales (Filas) que pudieran resultar afectados, dicha información debe ser identificada previamente a partir de listas de chequeo o verificación, extractadas de la bibliografía y discutidas por todos los profesionales que conforman el grupo de trabajo, además, durante el análisis de la información pueden realizarse algunos ajustes para su adaptación a proyectos diferentes.

Consulta Pública

Con la finalidad de poder identificar los impactos potenciales que el proyecto causará durante sus diferentes etapas, se procedió a analizar la correlación entre los atributos ambientales y actividades o acciones que involucra el proyecto. Para de ahí poder derivar los impactos efectivos con base a la matriz de identificación de impactos.

Tales impactos fueron separados con base a cada una de las etapas del proyecto, como lo muestra la Tabla siguiente.

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados.

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
Etapa A. Preparación del sitio		
1. Deslinde y medición del terreno.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Actividades de rescate de flora y fauna silvestre.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Conservación del hábitat de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.

Consulta Pública

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
	Social	Opinión pública.
4. Remoción de vegetación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna
	Social	Generación de empleo.
	Legislación	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
5. Despalme de la capa de suelo vegetal	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
6. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo (estructura y/o compactación)	Compactación del suelo y erosión.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje
	Social	Opinión pública.
7. Excavación y relleno de zanjas para servicios	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo (estructura y/o compactación)	Afectación en la estructura, compactación y erosión del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.

Consulta Pública

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
8. Disposición de residuos.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Agua	Calidad del agua.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapa B. Construcción		
1. Cortes, excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo (estructura y/o compactación)	Afectación en la estructura, compactación y erosión del suelo.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
2. Cimentación	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo (estructura y/o compactación)	Compactación del suelo y erosión.
	Agua	Disminución de la captura de agua
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Construcción de las obras del desarrollo inmobiliario	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
4. Acarreo de materiales	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.

Consulta Pública

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación
	Social	Opinión pública.
5. Disposición de residuos sólidos y líquidos	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Calidad del agua.
	Fauna silvestre	Fauna nociva.
	Social	Legislación.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
6. Instalación de servicios	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Calidad del agua.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
7. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje
	Social	Opinión pública.

Consulta Pública

Obras y Acciones del Proyecto	Factor	Atributo Ambiental o Social a Modificarse
8. Limpieza del sitio	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Disminución de fauna nociva.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapa C. Operación y Mantenimiento		
1. Tránsito del proyecto	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
2. Generación de residuos.	Aire	Generación de polvos.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Opinión pública.
3. Mantenimiento de instalaciones del desarrollo	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Social	Generación de empleo.
4. Conservación de áreas de vegetación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Social	Generación de empleo.

Una vez definidas las listas anteriores, se determinaron y evaluaron las alteraciones que pueden causar sobre el ambiente dichas actividades y los factores ambientales que pueden resultar afectados. Se analizaron los efectos considerando tiempo y espacio por cada etapa del proyecto (Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento).

Consulta Pública

La elección de la metodología aquí empleada respondió, por un lado a las sugerencias encontradas en la literatura y por otro lado a las características propias del proyecto que consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario, específicamente de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, sobre un sistema natural con cierto grado de deterioro. En consecuencia, la evaluación le da una mayor atención a los impactos sobre los pocos elementos que conservan cualidades naturales.

En función de lo anterior, a continuación, se presenta la matriz de identificación de impactos ambientales para el proyecto.

Consulta Pública

Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales.

Matriz de Identificación de Impactos			Actividades del proyecto																						
			Preparación del sitio									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	Excavación y relleno de zanjas para servicios	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Total	Cortes, excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Cimentación y establecimiento de la base	Construcción de las obras del desarrollo inmobiliario	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Instalación de servicios	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Total	Tránsito del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos	Mantenimiento de instalaciones	Conservación de áreas de vegetación	Total
ATRIBUTOS AMBIENTALES	FACTORES FÍSICOS	Calidad del aire	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1	1	1	1	**4**
		Suelo (estructura y compactación)	1	1	1	1	1	1	1		**7**	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1				**1**
		Calidad del agua							1	1	**2**		1			1	1			**3**	1		1		**2**
	FACTORES BIOLÓGICOS	Vegetación		1	1	1		1			**4**				1		1	1	1	**4**					**0**
		Fauna silvestre	1	1	1	1		1	1	1	**7**	1		1	1	1		1	1	**6**	1				**1**
	FACTORES SOCIALES	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1	1	1	1		1	1	1	**7**	1	1	1	1	**4**
		Legislación	1	1	1	1					**4**			1		1	1			**3**					**0**
		Estética del paisaje		1	1	1		1	1	1	**6**	1	1	1	1		1	1	1	**7**	1				**1**
		Vías de comunicación					1				**1**				1	1	1			**3**	1				**1**
		Opinión pública		1	1	1	1	1	1	1	**7**	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**		1			**1**
Total			**5**	**8**	**8**	**8**	**5**	**7**	**7**	**6**	**54**	**6**	**6**	**7**	**8**	**7**	**9**	**7**	**7**	**57**	**7**	**3**	**3**	**2**	**15**

Consulta Pública

V.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

La caracterización del impacto ambiental es una acción orientada a anticipar los posibles efectos negativos generados sobre cada uno de los componentes ambientales en las distintas etapas del proyecto a corto, mediano o largo plazo. Sus resultados permiten definir los impactos que deberán ser priorizados y orienta las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación que serán implementadas con la finalidad de minimizar los efectos negativos que generan.

Dicha caracterización se puede llevar a cabo una vez realizado el análisis de las actividades del proyecto con los factores ambientales y sociales que se verán involucrados durante la ejecución de las diferentes etapas, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Perjudicial) mediante la estructuración de una *Matriz de importancia*, la cual es una primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales.

En esta matriz la escala que se utilizó para la valoración de la importancia de los impactos se basa en los siguientes criterios:

Signo	
Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	
Beneficioso	**+**
Perjudicial	**-**

A partir de esto en la siguiente tabla se presenta la matriz de clasificación de los impactos ambientales definidos para el proyecto.

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	Excavación y relleno de zanjas para servicios	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Cortes, excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Cimentación	Construcción de las obras del desarrollo inmobiliario	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Instalación de servicios	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Tránsito del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos	Mantenimiento de instalaciones	Conservación de áreas de vegetación
ATRIBUTOS AMBIENTALES	FACTORES FÍSICOS	Calidad del aire	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1
		Suelo (estructura y compactación)	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1			
		Calidad del agua							-1	-1		-1			-1	-1			-1		-1	
	FACTORES BIOLÓGICOS	Vegetación		-1	1	-1		-1						-1		-1	-1	1				
		Fauna silvestre	-1	-1	1	-1		-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1		-1	1	-1			
	FACTORES SOCIALES	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
		Legislación	1	1	1	1							1		1	1						
		Estética del paisaje		-1	1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	1	-1			
		Vías de comunicación					1							-1	-1	-1			-1			
		Opinión pública		-1	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	1		-1		
(-1)= Adverso			**32**								**40**								**10**			
(1) = Benéfico			**22**								**17**								**5**			

Consulta Pública

V.3. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

Existen diferentes métodos de valoración de impactos para el conjunto de acciones y/o actividades que generará un determinado proyecto, es por ello que la valoración debe realizarse con la finalidad de poder cuantificar y predecir los impactos ambientales, el área que se afecta, duración de los impactos, componentes ambientales, efectos directos e indirectos, así como su magnitud, importancia y riesgo.

Una vez realizada la identificación y clasificación de los impactos ambientales que serán causados con la aplicación del proyecto, se procede a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características de éstos, o bien su importancia y magnitud. Este método consiste en situar cada impacto identificado en un rango de alguna escala de puntuación, cuyo tamaño depende del grado de confianza de que se disponga, es por ello que este proceso requiere más información, conocimiento y criterio del equipo evaluador y está basada en la definición de indicadores de impacto y en la situación sin proyecto respecto a la situación con proyecto (Cotán, 2007).

En este caso se realiza una valoración global del impacto del proyecto para la cual se emplearon los siguientes criterios con su respectiva escala.

Intensidad (In)	
Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.	
Afección mínima	**1**
Situaciones intermedias	**2 a 11**
Destrucción total	**12**

Extensión (EX)	
Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto del entorno en que se manifiesta el efecto).	
Puntual: efecto muy localizado	**1**
Parcial	**2**

Consulta Pública

Extensión (EX)	
Total: influencia generalizada	**8**

Momento (Mo)	
Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.	
Inmediato: tiempo transcurrido nulo	**4**
Corto plazo: inferior a un año	**4**
Mediano plazo: entre 1 y 5 años	**2**
Largo plazo: más de 5 años	**1**

Persistencia (Pe)	
Tiempo que permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.	
Efecto fugaz: menos de un año	**1**
Efecto temporal: entre 1 y 10 años	**2**
Efecto permanente: superior a los 10 años	**4**

Recuperabilidad (Rv)	
Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de intervención humana.	
Recuperable totalmente en forma inmediata	**1**
Recuperable totalmente a medio plazo	**2**
Irrecuperable	**4**

Certidumbre (Ce)	
Grado de seguridad con el que se espera que se produzca el efecto.	
Improbable	**1**

Consulta Pública

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 = ± (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 del ambiente susceptible de ser afectado por el Proyecto, y las columnas, la *Acción de proyecto (A)*, es decir, la actividad correspondiente al proyecto para su puesta en marcha. La interacción entre ambos, factor y acción, es lo que conforma el impacto.

Una vez determinado el grado de importancia de cada impacto, estos se agruparon, con base en su significancia en alta, media y baja magnitud, (sean positivos o negativos) de acuerdo a la siguiente escala:

Clase	Rango de importancia
Impacto crítico	Mayor a 30
Impacto altamente significativo	Entre 21 y 30
Impacto moderadamente significativo	Entre 12 y 20
Impacto poco significativo (compatible con el medio)	Igual o menor a 11

Dicha clasificación se describe de la siguiente manera

Impacto crítico:

- Permanente, extensivo, directo o indirecto; efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce una pérdida permanente de la calidad ambiental, sin recuperación con adopción de medidas correctoras o protectoras.
- Se trata de un impacto irrecuperable.

Consulta Pública

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.

Impacto poco significativo (compatible con el ambiente):

- Temporal, directo, puntual, con alta, media o baja probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, directo o indirecto, extensivo con baja probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, indirecto, puntual con baja y media probabilidad de ocurrencia.

A continuación, se presenta la matriz de valoración de impactos que se realizó de acuerdo con las actividades que se pretenden realizar con el proyecto y que impliquen efectos importantes sobre las características ambientales de la zona.

Tabla V-4. Matriz de valoración de impactos.

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
Etapa A. Preparación del sitio									
1. Deslinde y medición del terreno	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11

Consulta Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
3. Rescate de flora y fauna silvestre	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	1	1	4	1	1	3	11
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	1	1	4	1	1	3	11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Conservación del hábitat de fauna silvestre.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	2	1	4	1	1	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	4	1	4	1	1	3	14
	Social	Opinión pública.	1	1	4	1	1	3	11
4. Remoción de vegetación	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-4	-1	-4	-4	-2	-3	-18
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna.	-3	-2	-4	-4	-2	-3	-18
	Social	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12
	Legislación	Legislación.	3	1	4	1	1	3	13
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
5. Despalme de la capa de suelo vegetal	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							

Consulta Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-2	-2	-3	-14
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Vías de comunicación.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Opinión pública.	1	2	4	1	1	3	12
6. Operación de maquinaria y equipo	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo (estructura y/o compactación)	Compactación del suelo y erosión.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje	-1	-1	-4	-1	-2	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-3	-1	-2	-3	-11
7. Excavación y relleno de zanjas para servicios	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo (estructura y/o compactación)	Afectación a la estructura, compactación y erosión del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	1	1	4	1	1	3	11
8. Disposición de residuos	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Fauna nociva.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	2	4	1	1	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	2	2	4	1	2	3	14
Etapa B. Construcción									
1. Cortes, excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Aire	Generación de polvos.	-4	-1	-4	-1	-1	-3	-14
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo (estructura y/o compactación)	Afectación a la estructura, compactación y	-3	-1	-4	-1	-2	-3	-14

Consulta Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
		erosión del suelo.							
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-2	-4	-1	-1	-2	-11
2. Cimentación	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-2	-1	-2	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo (estructura y/o compactación)	Compactación del suelo y erosión.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-3	-1	-1	-4	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Construcción de las obras del desarrollo inmobiliario	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo (estructura y/o compactación)	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
4. Acarreo de materiales	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Vías de comunicación.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
5. Disposición de	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11

Consulta Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
residuos sólidos y líquidos	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Fauna silvestre	Fauna nociva.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Vías de comunicación.	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-9
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
6. Instalación de servicios	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Vías de comunicación.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Social	Opinión pública.	1	2	2	1	1	2	9
7. Operación de maquinaria y equipo	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo (estructura y/o compactación)	Compactación del suelo y erosión.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
8. Limpieza del sitio	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	1	1	4	1	1	2	10
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	1	1	4	1	1	2	10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Disminución de fauna nociva.	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	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Opinión pública.	1	2	4	1	1	2	11
Etapa C. Operación y Mantenimiento									
1. Tránsito del proyecto	Aire	Generación de polvos.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.	-2	-1	-4	-1	-2	-2	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Paisaje	Estética del paisaje.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Social	Vías de comunicación.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
2. Generación de residuos	Aire	Generación de polvos y RSU.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Mantenimiento de instalaciones	Aire	Generación de polvos y ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Agua	Generación de aguas residuales.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12
4. Conservación de áreas de vegetación	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11

Una vez identificados, clasificados y valorados los impactos que serán ocasionados con las actividades del proyecto, en esta sección se indican los impactos previstos por las diferentes acciones del proyecto por cada una de sus etapas, conforme a las matrices, así mismo, se describen aquellos impactos adversos que en su valoración resultaron tener una importancia moderada o mayor (Cribado).

Tanto los impactos benéficos del presente proyecto, como los impactos adversos que resultan compatibles con el medio, incluyendo sus principales características, se indican en las matrices de evaluación y se excluyen en este análisis por no representar obstáculo para la factibilidad ambiental del proyecto.

Consulta Pública

- **Etapa de preparación del sitio**

En la etapa de selección y preparación del sitio se identificaron 54 impactos, de los cuales 32 serán adversos y 22 benéficos. Ninguno de los impactos adversos esperados en esta etapa del proyecto fue valorado como severo o crítico, 12 son considerados como moderadamente significativos todos ellos causados por la remoción de vegetación y la operación de la maquinaria y equipo; mientras que 13 resultaron con un valor de poco significativo o compatibles con el medio, tal como se muestra en la Figura V-1, posteriormente se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

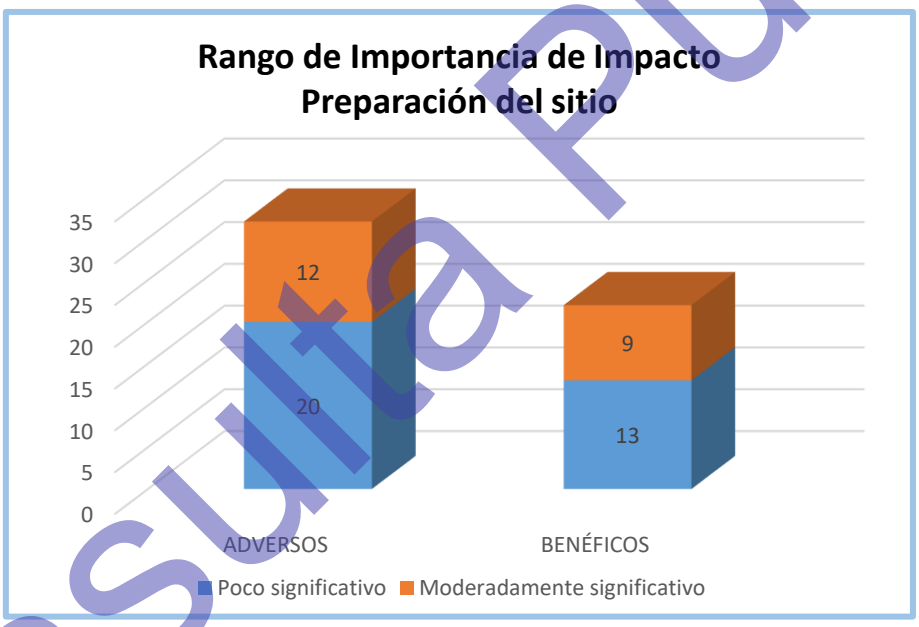


Figura V-1. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio.

Afectación de la estructura del suelo

La afectación en el factor suelo consiste básicamente en afectaciones físicas, derivadas de las actividades de excavación, en donde se generarán modificaciones en la estructura actual del suelo y posible erosión. En función de lo anterior, este es un impacto que fue valorado como *moderadamente significativo*, considerando que se trata de un efecto que se presentará de manera segura una vez que se inicie con las actividades de construcción del proyecto, generándose con un grado de

Consulta Pública

incidencia inmediato, actuando sobre un área del proyecto generalizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que el factor se presentará sobre la superficie con pendientes escarpado y susceptibles a deslizamientos en ladera, en donde se pretende realizar la las actividades de construcción, ya que se trata de un lugar de Montañas y cerros, sin embargo se tomaran todas las medidas preventivas necesarias para evitar algún tipo de accidente.

Disminución de la calidad del suelo

La disminución de la calidad del suelo, es un factor que consiste básicamente en alteraciones físicas derivadas de las actividades de la limpieza manual del área de donde se desarrollara el proyecto así como de los cortes y excavaciones en donde se generarán modificaciones en la estructura actual del suelo y posible erosión. Este impacto fue valorado como *moderadamente significativo* ya que es un impacto que se presentará de manera segura, con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades, actuando sobre un área del proyecto generalizada con capacidad de recuperarse después de ser modificado.

Disminución en la calidad del aire por la ejecución de las actividades del proyecto

Durante la fase de preparación del sitio se generarán impactos relacionados con la calidad del aire, por la generación de polvos y ruidos ocasionados por las actividades de remoción de vegetación forestal y el despalme de la capa vegetal de suelo, así como, el tránsito de maquinaria y personas por la zona del proyecto. La magnitud de este impacto se considera *moderada* debido a su extensión dentro del terreno y 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 cercanas al proyecto.

Consulta Pública

Disminución de la superficie de captura de agua

Con la ejecución de las actividades de Preparación del sitio se afectará la captura de agua dentro de la superficie en donde se ejecuten las actividades, esto ocasionado por la compactación del suelo y modificación de los escurrimientos superficiales, 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.

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 la remoción de vegetación y el despalme de la capa vegetal del suelo. Se presentará principalmente sobre las áreas destinadas para el Desarrollo inmobiliario que contempla elementalmente un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas. Este impacto se valora como *moderadamente significativo* y la importancia está determinada principalmente por su persistencia a largo plazo y la superficie afectada dentro del predio del proyecto, pero su efecto es evaluado como muy localizado y con posibilidad de recuperar algunas de sus cualidades. El efecto de este impacto está relacionado con la remoción de la vegetación que se pretende realizar en una superficie de 3.617 ha, 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 una serie de medidas de mitigación que permitan minimizar el daño ocasionado al suelo por la ejecución de las actividades del proyecto.

Consulta Pública

Disminución de la cobertura y densidad de vegetación forestal vegetal por efecto de las actividades de remoción

El proyecto consiste en la ejecución de distintas etapas, estas son la Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento para un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), a desarrollarse sobre una superficie total de 3.617 ha, de las cuales requerirán remoción de vegetación forestal, en donde de acuerdo con los recorridos que se realizaron en campo se identificó una especie enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 correspondiente *Ferocactus townsendianus* en la categoría de Amenazadas (A).

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 citada NOM.

Afectación del hábitat y desplazamiento de especies de fauna silvestre

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

Consulta Pública

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 ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.

Afectación a poblaciones de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Este impacto es causado principalmente por la remoción de vegetación que se pretende llevar a cabo por la ejecución de las actividades del proyecto, afectando las poblaciones de fauna, esto considerando que de acuerdo con los recorridos que se realizaron por la superficie del proyecto se obtuvo una riqueza faunística de 18 especies (R=18), de las cuales 2 se encuentran enlistadas en estatus conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010; perteneciente al grupo de los reptiles; *Callisaurus draconoides y Urosaurus nigricaudus* enlistado en la categoría de Amenazadas (A). Derivado de lo anterior, 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. Las plantas que conforman la vegetación de Matorral sarcocaule en una superficie de 3.617 ha que será afectada 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

Consulta Pública

se cuenta con superficies sin vegetación aparente que han surgido de manera natural, por los procesos ecosistémicos como los escurrimientos superficiales. 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.

Etapa de Construcción

Durante la etapa de Construcción, se producirán un total de 40 impactos adversos. Ningún impacto adverso llega a ser severo o crítico, y solamente 8 llegan a ser moderadamente significativos, el resto son compatibles con el medio. Los impactos moderados son causados en diferentes factores por las actividades de excavación, relleno y compactación del suelo, cimentación, construcción de las obras del desarrollo inmobiliario, acarreo de materiales y operación de maquinaria y equipo. Los factores más afectados por estas actividades son el suelo y el paisaje. Los impactos benéficos de esta etapa serán 17, todos ellos poco significativos o compatibles con el ambiente, tal como se muestra en la Figura V-2, posteriormente se presenta la descripción de los impactos adversos más importantes.

Consulta Pública

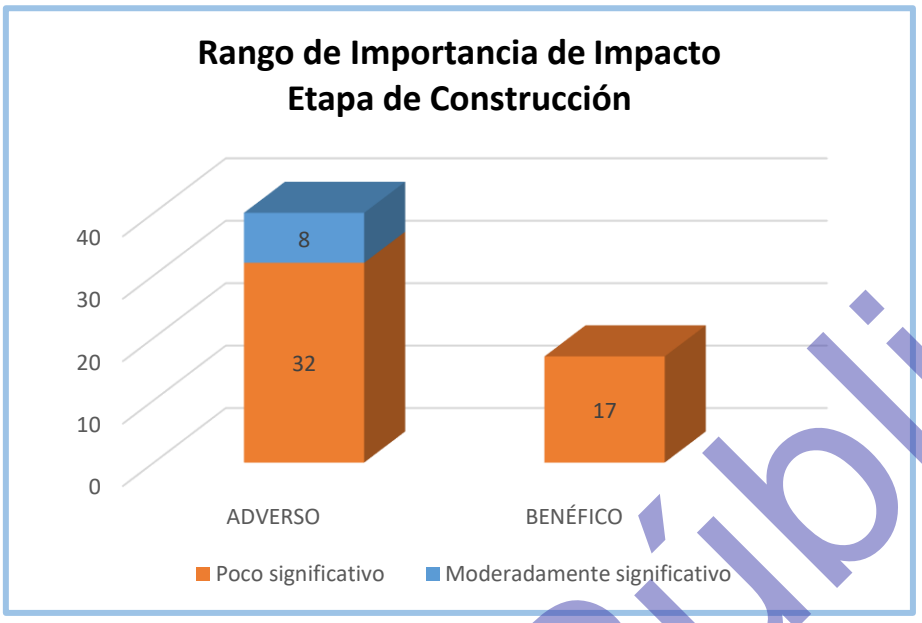


Figura V-2. Rango de importancia de los identificados en la etapa de Construcción.

Disminución de la calidad del suelo por el establecimiento del proyecto

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas destinadas al establecimiento de las construcciones del proyecto, las cuales consisten en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario que contempla en la construcción de un Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, cuyas actividades requerirán actividades de compactación del suelo, así mismo, será generada por las actividades ejecutadas para la construcción, ya que una vez que el suelo sea mezclado y quede cubierto con las obras, 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 y su irreversibilidad, pero es un efecto de poca extensión, además que, dentro del proyecto se contempla la ejecución de medidas destinadas a minimizar el efecto sobre el suelo, derivado de las actividades constructivas.

Consulta Pública

Disminución en la calidad del hábitat y especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

El hábitat para la fauna que será modificado por el establecimiento del proyecto, el cual consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario. 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.

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 considera *moderada* 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.

Reducción de la naturalidad del paisaje

El impacto de la construcción del proyecto sobre la naturalidad del paisaje se debe a que el proyecto “Residencia Mansur” consiste en la Preparación del sitio, Construcción, y, Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario que contempla la construcción de un conjunto residencial familiar y sus obras asociadas, por lo tanto el proyecto origina la aparición de objetos diferentes en el escenario, pero conformará un tipo de paisaje similar al que se desarrolla en zonas aledañas y contribuirá a la mejora de la calidad ambiental. De cualquier manera, este efecto es

Consulta Pública

valorado como *moderado* debido a su limitada extensión y su parcial recuperabilidad. La intensidad de este impacto es media, limitada porque el paisaje regional tiene valor medio de conservación, sin embargo, en los alrededores del SA, existen zonas con una significativa presencia de actividad humana que han ido modificando el paisaje de manera gradual.

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 y la distribución de los flujos hidrológicos 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.

Etapa de Operación y mantenimiento

El número de impactos adversos que se pueden producir por la operación del proyecto es de 10, aunque ninguno se valora como crítico ni severo y sólo 5 de ellos se valoran como moderadamente significativos, el resto son compatibles con el medio. Los impactos adversos más importantes se pueden presentar debido al tránsito de las personas por el proyecto que generará impactos sobre los elementos aire, suelo, paisaje, fauna y agua. En la evaluación también se determinó la ocurrencia de 5 impactos benéficos, uno de ellos resulta moderadamente significativo y es provocada por la derrama económica desde el punto de vista empleo que pretende arrojar el proyecto.

Consulta Pública

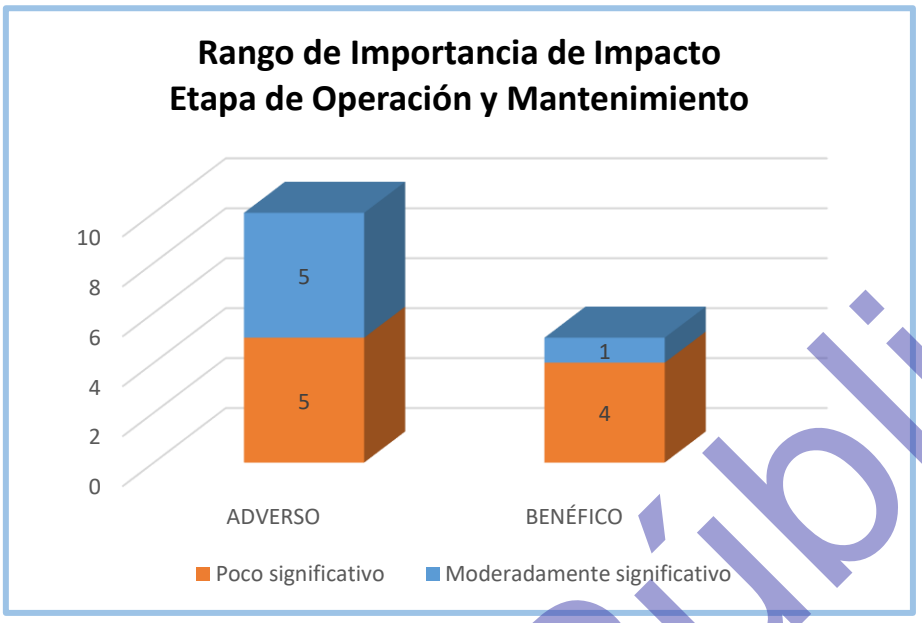


Figura V-3. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Operación y mantenimiento.

Disminución de la calidad del suelo 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 inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades y la actuación sobre un área con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que se trata de un efecto muy localizado y de poca extensión, considerando que las actividades de sellamiento disminuyen la erosión y los efectos que se pudieran generar sobre el suelo.

Desplazamiento de fauna silvestre

Este impacto será causado por las actividades de 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 desplace hacia zonas mejores conservadas en donde tenga óptimos de sobrevivencia. Este efecto fue valorado

Consulta Pública

como *moderadamente significativo*, debido a que tendrá una afectación segura y de manera inmediata al ejecutarse las actividades de desmonte, manifestándose de manera puntual con un grado de incidencia media y su recuperación sería sólo parcial, ya que podrían mantener nicho en las superficies de áreas de aprovechamiento restringido que contempla el proyecto. El valor de importancia de este impacto es bajo debido a que se trata de un efecto muy localizado sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con tolerancia a un alto grado de presencia humana.

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 *moderada* 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 propuestas se logrará minimizar el efecto sobre el ambiente.

Pérdida de singularidad en el paisaje

El impacto sobre el paisaje consiste en una posible transformación del escenario debido a que las plantas son el elemento más conspicuo en la zona y la eliminación de estas aunada a la aparición de objetos extraños es tan importante como la eliminación de las nativas. Como se mencionó antes, en el SA del proyecto se han ido generando cambios por el crecimiento urbano de la zona por lo que la aparición de elementos extraños es una condición notable que se ha venido presentando desde hace tiempo, lo que determina que el impacto no será de gran importancia. Este efecto es valorado como *moderado* debido a su limitada extensión, a que se trata de un efecto con un grado de incidencia medio que aparecerá de manera inmediata al ejecutarse las actividades y con poca posibilidad de volver al estado original después de ser modificado. La importancia de este impacto se debe su recuperabilidad parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura pasando a consolidar un nuevo paisaje que integra los nuevos elementos.

Consulta Pública

Disminución de la superficie de captura de agua

Con la ejecución de las actividades de operativas dentro del proyecto, se generará un mayor número de actividades y desplazamiento de automóviles por el proyecto, generando mayor grado de compactación del suelo y por ende, menor capacidad del suelo para la retención y modificación de los flujos hidrológicos y la captura de agua, en función de lo anterior, este efecto es valorado como *moderadamente significativo*, presentándose con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se ejecuten las actividades, actuando sobre un área del proyecto muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

V.4. IMPACTOS RESIDUALES

En el balance de los impactos adversos que este proyecto puede producir, ninguno se valoró como severo o crítico. Los impactos más importantes resultan ser moderados, mientras que, la gran mayoría de los impactos adversos son compatibles con el ambiente. Los impactos compatibles representan el 69.51% de los impactos adversos; que además, por su escasa importancia no ponen en riesgo la viabilidad del proyecto.

De los impactos significativos que podría producir este proyecto, que representan 30.49% del total de impactos adversos, cuatro pueden ser mitigados y únicamente uno de ellos, 1% del total, no es factible aplicar medidas de mitigación, por lo que constituyen el grupo de los impactos residuales.

La importancia de dichos impactos está determinada principalmente por la persistencia alta en el sitio y una reversibilidad baja de los cambios inducidos. Sin embargo, se trata de espacios muy localizados y los impactos se efectúan sobre factores ambientales con un alto valor de conservación, dichos efectos son causados por la disminución de cobertura vegetal, 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.

Consulta Pública

Las medidas de prevención y mitigación para los impactos, que representan, dan la posibilidad de evitar o controlar sus efectos, por lo cual se prevé igualmente, que no pondrán en riesgo el funcionamiento del SA y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto.

En consecuencia, los impactos residuales valorados como moderados y significativos tampoco pondrán en riesgo el funcionamiento del SA ni representan obstáculo para la viabilidad del proyecto.

V.5. IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS

Con la intención de identificar la presencia de posibles impactos ambientales acumulativos por el proyecto en el SA se realizó un análisis en este sentido, de dicho análisis se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Los impactos más importantes con el desarrollo del proyecto son: la pérdida de cobertura vegetal y forestal, así como la pérdida de hábitat para las especies de fauna del lugar, disminución de la calidad del suelo y paisaje, impactos para los cuales ya se habían propuesto medidas.

2. De acuerdo a la zona donde se ubica el proyecto, se determina que con el paso de los años toda el área de influencia del predio 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 3.617 ha misma que representa el 0.19% de la superficie que ocupa el SA delimitado para el proyecto, la cual es de 1,825.560 ha; de acuerdo con esta relación es poco significativo. Además, se prevé que a mediano plazo esta superficie se homologue pasando a ser área urbana, ya que se trata de una zona que se encuentra en constante crecimiento y desarrollo.

Consulta Pública

V.6. CONCLUSIONES

En conclusión final se puede señalar que, el proyecto propuesto genera impactos ambientales acumulativos, tomando en cuenta que de los impactos determinados los más importantes son la pérdida de cobertura vegetal forestal, disminución de la abundancia, así como la disminución de hábitat para las especies de fauna silvestre del lugar, sin embargo, se estima que con la correcta aplicación de las medidas ambientales que se proponen en el Capítulo VI, se podrá prevenir, mitigar y/o compensar estos impactos.

Por otro lado, tomando en consideración que la zona cercana se encuentra en desarrollo y crecimiento se contempla que, a mediano plazo, 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.

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 7
VI.1.3. Etapa de operación y mantenimiento 15

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 19
VI.2.1. General 19
VI.2.1.1. Objetivos particulares 19
VI.2.2. Alcances 19
VI.2.3. Fichas técnicas para el seguimiento de las medidas propuestas. 20
VI.2.3.1. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo. 20
VI.2.3.2. Uso de sanitarios portátiles 22
VI.2.3.3. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina 23
VI.2.3.4. Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo 25
VI.2.3.5. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto. 26
VI.2.3.6. Establecer un horario diurno de actividades 28
VI.2.3.7. Ejecutar acciones de rescate y reubicación de flora silvestre 30
VI.2.3.8. Ejecutar acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre 33
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 43
VI.2.3.12. Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización 45
VI.2.3.13. Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo 47
VI.2.3.14. Respetar los límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos 49
VI.2.3.15. Recolección y disposición final de los residuos líquidos 51
VI.2.3.16. Colocar contenedores con tapa para el manejo y disposición final de residuos sólidos. 53
VI.2.3.17. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción 57
VI.2.3.18. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos 59

Consulta Pública

VI.2.3.19. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades 60
VI.2.3.20. Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina 62
VI.2.3.21. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades 64

VI.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS 66
VI.3.1. Seguimiento y Monitoreo 66
VI.3.2. Indicadores de éxito 71
VI.3.3. Evaluación de la funcionalidad de las medidas 71
VI.3.4. Verificación y acciones correctivas 72
VI.3.5. Cronograma de actividades del programa de vigilancia ambiental 72

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. 8
Tabla VI-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Operación y mantenimiento. 16
Tabla VI-4. Ficha técnica de la medida: Efectuar riegos frecuentes en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar la dispersión de polvos. 20
Tabla VI-5. Ficha técnica de la medida: Uso de sanitarios portátiles. 22
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. 23
Tabla VI-7. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo. 25
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. . 26
Tabla VI-9. Ficha técnica de la medida: Establecer un horario diurno de actividades. 28
Tabla VI-10. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. 30
Tabla VI-11. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. 33
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. 43

Consulta Pública

Tabla VI-15. Ficha técnica de la medida: Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización. 45
Tabla VI-16. Ficha técnica de la medida: Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo. 47
Tabla VI-17. Ficha técnica de la medida: Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos. 49
Tabla VI-18. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de los residuos líquidos. 51
Tabla VI-19. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, entre otros. 53
Tabla VI-20. Ficha técnica de la medida: Retiro y disposición de la capa de suelo fértil. 57
Tabla VI-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. 59
Tabla VI-22. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades. 60
Tabla VI-23. Ficha técnica de la medida: Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina. 62
Tabla VI-24. Ficha técnica de la medida: Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción. 64
Tabla VI-25. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Preparación del sitio. 68
Tabla VI-26. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Construcción. 69
Tabla VI-27. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Operación y mantenimiento. 70
Tabla VI-28. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental. 73

Consulta Pública

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

En este capítulo se describen las medidas preventivas y de mitigación para los impactos ambientales descritos en el capítulo anterior. Se establecen las medidas a tomar respecto a cada componente ambiental impactado en cada una de las etapas del proyecto “Residencia Mansur”. 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. En la Tabla VI-1 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 diarios en las áreas de despalme.	Mitigación	Supervisiones diarias.	Durante y posterior a 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.	Prevención	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			En la medida de lo posible programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.	Ejecutar actividades de remoción de vegetación en una superficie de 3.617 ha.	Prevención	Bitácoras de seguimiento y reportes semestrales.	Durante la ejecución del proyecto.
			Ejecutar las actividades de desmonte de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos de erosión.	Realizar el despalme en una superficie de 3.617 ha de manera paulatina.	Prevención	Supervisiones diarias y reportes semestrales.	Durante la ejecución del proyecto.
			Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmonte.	Dar servicio a la maquinaria y equipo cada 6 meses.	Prevención	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	Previo, durante y posterior a 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
			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.	Realizar la reubicación con especies de flora nativas que hayan sido removidas por las actividades de desmonte, en una superficie de 0.995 ha.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			La ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre dentro de las áreas verdes, 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 para ser reubicada en una superficie de 0.995 ha.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	Durante la ejecución del proyecto.
			Quedará prohibida la quema de material vegetal residual.	Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización.	Mitigación	Volumen forestal triturado y reubicado (m^3).	Durante la ejecución de las actividades de desmonte.
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 (12 aves, 3 mamíferos y 3 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	Llevar a cabo pláticas al inicio de las actividades del	Mitigación	Número de pláticas impartidas y número de	Previo y durante la ejecución del

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			está prohibida la introducción de fauna doméstica ya que le genera competencia a la fauna nativa.	proyecto para informar al personal.		asistentes.	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 al menos 10 señalamientos que prohíban dichas actividades.	Prevención	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 al menos 10 letreros alusivos.	Prevención	Número de letreros colocados.	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	Llevar a cabo al menos 2 pláticas informativas cada 6 meses para el cuidado de la	Prevención	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	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
			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.	fauna silvestre.			
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.	Riegos diarios para disminuir las emisiones de polvo.	Mitigación	Supervisiones diarias.	Durante la ejecución del proyecto.
			Quedará prohibida la quema de material residual de las actividades preparativas.	Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización.	Mitigación	Volumen forestal triturado y reubicado (m^3).	Durante la ejecución del proyecto.
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Un sanitario por cada 15 trabajadores.	Prevención	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Prevención	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.
Preparación	Agua	Afectación a la	La ejecución de un Programa de rescate y	Se llevarán a cabo	Mitigación	Superficie de	Previo y durante

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
del sitio		calidad y flujos de agua para la captura	reubicación de especies de flora silvestre permitiendo recobrar cobertura vegetal.	actividades de reubicación (0.995 ha) en las áreas verdes.		reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	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	Durante la ejecución del proyecto.
Preparación del sitio	Paisaje	Afectación a la calidad paisajística	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.	Realizar un recorrido por la superficie del proyecto (3.617 ha) para verificar el retiro de maquinaria.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se colocarán recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Colocación de 3 recipientes de 200 litros de capacidad por ha, con señalamiento de (orgánico e inorgánico).	Mitigación	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 Tabal VI-2 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 superficie de 0.995 ha.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y control de volumen de suelo rescatado y reubicado (m^3) evidencia fotográfica del uso del suelo fértil.	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 3 recipientes de 200 litros de capacidad por ha, con señalamiento de (orgánico e inorgánico).	Mitigación	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 las actividades de construcción.
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	En proporción de una por cada 15 trabajadores.	Mitigación	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de construcción.	4 veces al mes la empresa contratada deberá recolectar los residuos peligrosos generados.	Mitigación	Registros de recolección de residuos y bitácoras de la generación de residuos.	Previo y durante las actividades de construcción.
			Recolectar los materiales y cualquier tipo de residuo y colocarlos en el relleno sanitario	Semanalmente la empresa contratada deberá recolectar los	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes	Durante las actividades de

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			más cercano.	residuos generados		semestrales	construcción.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del mismo.	Semanalmente la maquinaria deberá ser revisada previo al inicio de las actividades.	Prevención	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 ejecutarán acciones de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, previo y durante la ejecución de los trabajos de preparación del sitio.	Se registraron (12 aves, 3 mamíferos y 3 reptiles) con posibilidad se 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 de construcción, que está prohibida la introducción de fauna doméstica ya que le genera competencia a la fauna nativa.	Llevar a cabo al menos 2 pláticas informativas cada 6 meses para el cuidado de la fauna silvestre.	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.	Las actividades se harán de manera paulatina en el área del proyecto (3.617 ha).	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 2 pláticas informativas y colocar 10 señalamientos que prohíban dichas actividades.	Prevención	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
			Se creará 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 al menos 10 letreros alusivos.	Prevención	Contar con copia del reglamento y número de letreros colocados.	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 manejo de fauna silvestre para protección de la fauna silvestre y del mismo trabajador.	Llevar a cabo al menos 2 pláticas informativas cada 6 meses para el cuidado de la fauna silvestre.	Prevención	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	Durante la ejecución del proyecto.
Construcción de las obras del proyecto	Aire	Disminución en la calidad del aire	Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Riegos diarios para disminuir las emisiones de polvo.	Mitigación	Supervisiones diarias.	Previo y durante las actividades de construcción.
			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 mensuales y/o semanales del mantenimiento de la maquinaria; formatos de llamados de atención; mención de la medida en el reglamento del trabajo.	Previo y durante las actividades de construcción.

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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	Bitácoras mensuales de entrada/salida de vehículos y bitácoras de seguimiento y control.	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.	Prevención	Control de horario de entrada y salida del trabajo; visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificación del horario diurno.	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.	Prevención	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	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 por cada 15 trabajadores.	Prevención	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Prevención	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Previo y durante las actividades de construcción.
Construcción de las obras	Agua	Disminución de la calidad	Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, que permita	Se llevarán a cabo actividades de	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos	Durante las actividades de

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
del proyecto		y flujos para la captura de agua	recobrar cobertura vegetal en áreas del proyecto y con ello se genere una mayor captura de agua.	reubicación en una superficie 0.995 ha.		reubicados	construcción.
			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.	Durante las actividades de construcción.
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 al menos 2 a 3 riegos diarios.	Mitigación	Supervisiones diarias.	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.	Dar mantenimiento de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Prevención	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	Previo y durante las actividades de 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.	Colocar 3 recipientes de 200 litros de capacidad por cada ha.	Mitigación	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 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 por cada 15 trabajadores.	Prevención	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo	Previo y durante las actividades de construcción.

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			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.	Prevención	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	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 3.617 ha, para verificar el retiro de 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.	Semanalmente se realizarán actividades de recolección de residuos para su correcto manejo.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	Previo y durante las actividades de construcción.
			Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de construcción.	Semanalmente se realizarán actividades de recolección de residuos peligrosos.	Mitigación	Registros de recolección de residuos y bitácoras de la generación de residuos.	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 3.617 ha, para	Mitigación	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	Previo y durante las actividades de construcción.

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
				verificar el retiro de la maquinaria.			
			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 Tabla VI-3 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	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que aún se encuentre trabajando dentro del proyecto.	En proporción de uno por cada 15 trabajadores.	Mitigación	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	Durante la ejecución del proyecto.
			Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la operación.	Dar mantenimiento de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Prevención	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	Durante la ejecución del proyecto.
Operación	Fauna	Desplazamiento de fauna	Se prohibirán actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el proyecto.	Llevar a cabo 2 pláticas informativas y colocar 10 señalamientos que prohíban dichas actividades.	Prevención	Número de letreros colocados	Durante la ejecución del proyecto.
			Se establecerá un reglamento interno de trabajo donde se considerarán los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.	Colocar al menos 10 letreros alusivos.	Prevención	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.
Operación	Aire	Disminución en la calidad del aire	Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Mitigación	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	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
			ruidos que marca la legislación vigente.				
			Se colocarán contenedores 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.	Colocar 3 recipientes de 200 litros de capacidad por cada ha.	Prevención	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	Durante la ejecución del proyecto.
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de ejecutar las actividades del proyecto sobre la importancia y respeto a la fauna que se localice durante estas actividades.	Llevar a cabo 2 pláticas informativas para el cuidado de la fauna silvestre.	Prevención	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	Durante la ejecución del proyecto.
Mantenimiento de las obras	Aire	Disminución en la calidad del aire	Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Prevención	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos	Durante la ejecución del proyecto.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Prevención	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	Durante la ejecución del proyecto.
Mantenimiento	Suelo	Disminución de la	Se colocarán contenedores para la recolección de basura. Se deberá	Colocación de 3 recipientes de 200 litros de capacidad por ha,	Mitigación	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3);	Durante la ejecución del

Consulta Pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
de las obras		calidad del suelo	privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	con señalamiento de (orgánico e inorgánico).		copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	proyecto.
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	En proporción de uno por cada 15 trabajadores.	Mitigación	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo	Durante la ejecución del proyecto.
			Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos.	Semanalmente se realizarán actividades de recolección de material vegetal y recolección de residuos peligrosos para evitar incendios forestales.	Mitigación	Registros de recolección de residuos y bitácoras de la generación de residuos.	Durante la ejecución del proyecto.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de maquinaria pesada ni de vehículos relacionados con el proyecto dentro del área del este último.	Reportar semanalmente el estado de la maquinaria previo a iniciar las actividades de operación.	Prevención	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	Durante la ejecución del proyecto.
			Se recolectarán todos los materiales sobrantes 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.	Durante la ejecución del proyecto.

Consulta Pública

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se presenta un Programa de Vigilancia Ambiental como complemento y parte de las medidas ambientales propuestas, con la finalidad de dar seguimiento y mantener vigilancia sobre las medidas propuestas durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del proyecto.

VI.2.1. 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 “Residencias Mansur” durante sus etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, con la finalidad de obtener una mejora continua en los compromisos ambientales del promovente.

VI.2.1.1. 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 “Residencia Mansur”, contemplando la totalidad de las superficies del Desarrollo inmobiliario en el que se incluyen la construcción de un conjunto residencial familiar y sus obras asociadas.

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

Consulta Pública

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 y medidas de mitigación y/o compensación, que se ejecutarán previo y durante cada una de las etapas que se desarrollen dentro del proyecto.

Dichas medidas se presentan tomando en cuenta los impactos que son generados con el desarrollo del proyecto, de igual forma, considerando que algunas de las medidas que se proponen en las diferentes etapas del proyecto (Preparación del sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento) son repetitivas, a continuación, se presenta en la Tabla VI-4 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, 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 la calidad del aire.

Consulta Pública

Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).	
Característica de la medida	**Descripción**
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 veces al día 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	Promovente, 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 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 quien será el 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.

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></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>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 5 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.</td></tr>
</table>

VI.2.3.2. Uso de sanitarios portátiles

Tabla VI-5. Ficha técnica de la medida: 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.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	De acuerdo a su tipo, los sanitarios portátiles se componen por: un escusado o WC con tapa, mingitorio, porta papel, papel sanitario, cesto de basura, indicador de uso, porta candado, piso antiderrapante y chimenea filtra olores, esto en un sistema sellado, por lo que, los residuos generados no tendrán contacto con el suelo; de este modo, se disminuye el riesgo de contaminación del mismo y en el aire por impurezas provenientes de las

Consulta Pública

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Característica de la medida	**Descripción**
	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.	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de al menos 4 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 las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 5 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

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. Así mismo, 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

Consulta Pública

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	**Descripción**
	consecuentes riesgos.
Tipo de medida	Prevención.
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	Promovente, 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 y reportes semestrales.
Prioridad	Alta.
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 5 años conforme se vayan ejecutando las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Consulta Pública

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.
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	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, y equipo operativo de las actividades de desmonte. Exige seguimiento y

Consulta Pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Característica de la medida	**Descripción**
	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, 3 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 45 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida de prevención. En promedio serán aproximadamente 3 meses de cada año, que es el tiempo promedio en que se realizan las actividades propias del desmonte y uso de maquinaria

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.

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**
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 y de 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	• Disminuir el riesgo de contaminación del agua, suelo y aire. • Dar mantenimiento a la maquinaria pesada y vehículos en las instalaciones de los talleres autorizados. • Monitorear que la maquinaria pesada y los vehículos no presenten fallas, fugas o derrames de sustancias contaminantes. • Atender inmediatamente cualquier falla, fuga o derrame de sustancias contaminantes y/o cualquier suceso que se presente en la maquinaria pesada y vehículos.
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, también, en los sitios autorizados para tal fin. Por ninguna razón se realizarán en el área del proyecto, 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	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.

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**
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Tomando en cuenta que esta medida no será realizada directamente por la Promovente 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 2 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 del proyecto se llevará a cabo durante un periodo de total de 50 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

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	Durante la etapa de Construcción del proyecto se continúan presentando algunos

Consulta Pública

Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
medida	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	• Establecer horarios de trabajo diurnos. • Contribuir al cuidado del hábitat de la fauna de la zona. • Prevenir o evitar cambios drásticos en el ecosistema presente en el AP.
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	Promovente, 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.
Necesidad de mantenimiento	Nula.
Indicadores de seguimiento y control.	Control de horario de entrada y salida del trabajo. Visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificar que se cumple con el horario diurno.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la	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.

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>medida</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 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 subtabla siguiente.
<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 5 años, periodo que comprende las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.</td></tr>
</table>

VI.2.3.7. Ejecutar acciones 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, dentro de una superficie de 0.995 ha.
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	Con la ejecución de las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre se

Consulta Pública

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
medida	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 de las actividades 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. Las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre se pretender realizar en una superficie de 0.995 ha.
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	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo y personal operativo, bajo las actividades de rescate y reubicación de flora nativa. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Durante los 3 primeros meses después de realizar la reubicación, posteriormente nula.
Indicadores de seguimiento y control.	Superficie total restaurada (ha) y porcentaje de sobrevivencia de la reubicación del 80%.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para	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

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>aplicar la medida.</td><td>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 subtabla siguiente.
<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 subtabla siguiente.
<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>140</td><td>Piezas</td></tr>
<tr><td>Lona (8*3m)</td><td>24</td><td>Metros cuadrados</td></tr>
<tr><td>Cascos</td><td>10</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Chalecos de seguridad</td><td>10</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Guantes</td><td>10</td><td>Pares</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>El periodo de ejecución es de 6 meses en promedio, dichas actividades se irán realizando de manera gradual, durante los 5 años de vigencia para las etapas de Preparación del sitio y Construcción, conforme se vayan ejecutando las actividades remoción de vegetación.</td></tr>
</table>

Consulta Pública

VI.2.3.8. Ejecutar acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre

Tabla VI-11. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación 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, la reubicación se realizara en una superficie 0.995 ha dentro de AP.
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.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	**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.

Consulta Pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	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. **a) Técnicas de ahuyentamiento de fauna silvestre.** Antes de iniciar con las actividades de desmonte y despalme en el área del proyecto, 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 área del proyecto, 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 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. **b) Técnicas de rescate, captura, manejo y traslado de fauna**

Consulta Pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	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. **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 (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 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

Consulta Pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	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. **MAMIFEROS PEQUEÑOS Y MEDIANOS** 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 (Romero-Almaraz *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 similar posibles a las

Consulta Pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	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	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo para la ejecución de las actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez reubicada la fauna silvestre.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácora de rescate y reportes semestrales donde se incluya lo siguiente: • 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), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 3 personas para ejecutar las actividades de ahuyentamiento, captura, traslado y reubicación

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>
de fauna, en total se ocuparán 5 personas, como lo muestra la subtabla siguiente.
<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 subtabla siguiente.
<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</td><td>Pieza</td><td>20</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></td><td>transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña.</td><td></td><td></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>
<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 de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, que es de 5 años, además de implementarse en la etapa de Operación y mantenimiento (45 años) de ser necesario.</td></tr>
</table>

Consulta Pública

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 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 1 a 2 horas para impartir la plática en el área de trabajo. 3. Se tomará lista de asistencia y memoria fotográfica de todos los presentes, para tener 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.

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>Sinergia</td><td>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.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo durante las actividades preparativas del sitio y construcción. Exige seguimiento y control de las pláticas impartidas.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula. Sin embargo, se procura impartir pláticas cada 6 meses.</td></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 2 personas, como lo muestra la subtabla siguiente.
<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 subtabla siguiente.
<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 5 años, con la encomienda de aplicarse, de ser posible, durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto (45 años).</td></tr>
</table>

Consulta Pública

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 que se contemplen en las etapas de Preparación del sitio, Construcción, y de Operación y mantenimiento del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Tipo de medida</td><td>Prevención</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 área del proyecto 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 área del proyecto, como en su SA, presentando los resultados siguientes:
<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>16</td><td>12</td></tr>
<tr><td>Mamíferos</td><td>4</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Reptiles</td><td>4</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Total de especies</td><td>24</td><td>18</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 área del proyecto 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</td></tr>
</table>

Consulta Pública

Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	las personas.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, constructor, equipo técnico operativo de la obra.
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.	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 2 personas y será por única vez. Para el mantenimiento se ocupará de manera temporal 2 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 de Operación y mantenimiento. El periodo de vigencia total será de 50 años, 5 años de la etapa de Preparación del sitio y Construcción, y 45 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

Consulta Pública

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Características de la medida.	**Descripción**
	dentro del proyecto, además, de establecer el compromiso de colocación de letreros alusivos para regular y mantener de manera constante y permanente los límites máximos permisibles de velocidad. Tal reglamento será elaborado por el titular del proyecto, en él se incluirán las medidas establecidas en el presente programa, lo referente al comportamiento laboral, información general, entre otros.
Tipo de medida	Prevención
Efecto que previene	Reduce el efecto en la abundancia y desplazamiento de fauna, así como, en la diversidad de especies del área del proyecto y del sistema ambiental.
Objetivo	• Elaborar un reglamento interno que dicte las reglas a seguir durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto. • Mediante la aplicación del reglamento se dará cumplimiento con algunas de las medidas establecidas en el presente programa, sobre todo aquellas que tienen que ver con el comportamiento y cumplimiento de actividades por parte de los trabajadores.
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, entre otros. 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

Consulta Pública

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna	
Características de la medida.	**Descripción**
	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	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades.
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, y de Operación y mantenimiento del proyecto (50 años).

VI.2.3.12. Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización

Tabla VI-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.

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**
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 puede provocar incendios forestales, lo que reduciría el hábitat para la fauna, además de, que se dañarían áreas aledañas al proyecto. Así mismo, 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	Promovente, 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 subtabla siguiente.
<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 subtabla siguiente.
<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 son 5 años.</td></tr>
</table>

VI.2.3.13. Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo

Tabla VI-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</td></tr>
</table>

Consulta Pública

Impactos atendidos. Aire (Disminución de la calidad del aire).	
Características de la medida	**Descripción**
	requieran 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	Promovente, 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 el Promovente y estará en función del personal que labore en la zona del proyecto, se estima que se ocuparan alrededor de 2 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 5 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 VI-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	Preventivo.
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 prevenir contaminación en el aire, y molestias tanto a la fauna silvestre como a

Consulta Pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
	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.
Entidad responsable de gestión	Promovente, 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.
Necesidad de	Nula.

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>mantenimiento</td><td></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 subtabla siguiente.
<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 subtabla siguiente.
<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 55 años, periodo que comprenden las etapas Preparación, Construcción, y de Operación y mantenimiento del proyecto.</td></tr>
</table>

VI.2.3.15. Recolección y disposición final de los residuos líquidos

Tabla VI-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

Consulta Pública

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Características de la medida	**Descripción**
	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 las etapas de Preparación y Construcción del proyecto se generarán residuos líquidos, provenientes principalmente de los residuos resultantes de los sanitarios portátiles utilizados por los trabajadores. 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	• Contratar a una empresa externa que cuente con registro y autorización para manejo y disposición de residuos líquidos. • Recolectar los residuos líquidos que sean generados durante la ejecución de las actividades de construcción. • Contribuir a cuidado del ambiente con el manejo y disposición de residuos líquidos de acuerdo a la normatividad y legislación vigente. • 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. 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	Promovente y empresa contratada.

Consulta Pública

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Características de la medida	**Descripción**
gestión	
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 5 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 VI-19. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, entre otros.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción de la medida.**
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	Prevención.
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

Consulta Pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción de la medida.**
	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 las etapas de Preparación del sitio y 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** 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

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 de la medida.</th></tr>
<tr><td></td><td>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 una proporción de al menos 3 recipientes por hectárea, estarán 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.
• 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</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 de la medida.**
	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 área del proyecto.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y equipo operativo de las diferentes actividades de la etapa de Preparación del sitio. 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
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de 2 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

Consulta Pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción de la medida.**
	con una vigencia de 50 años.

VI.2.3.17. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción

Tabla VI-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.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	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 (0.995 ha), 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.
Sinergia	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.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las actividades de despalme de las áreas desmontadas. Exige seguimiento y documentación.

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>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 (M³ de suelo 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), así mismo, 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 subtabla siguiente.
<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 subtabla siguiente.
<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>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Palas</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Hachas</td><td>Pieza</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Barretas</td><td>Pieza</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Limas para afilar</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Machetes</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Costales de plástico</td><td>Pieza</td><td>300</td></tr>
<tr><td>Picos o talachos</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de</td><td>Esta medida se ejecutará durante un periodo de 5 años, tiempo o periodo en que</td></tr>
</table>

Consulta Pública

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.	
Característica de la medida	**Descripción**
ejecución	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 VI-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, y de 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, y de Operación y mantenimiento.
Objetivo	Contratar a una empresa externa que cuente con registro y autorización de SEMARNAT, para manejo y disposición de residuos peligrosos. Contribuir a cuidado del ambiente con el manejo y disposición de residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad y legislación vigente. Evitar a toda costa eventos de fugas, derrames, etc., de residuos peligrosos. 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

Consulta Pública

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
	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	Promovente 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 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.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 55 años, mismo que corresponde a la duración de las etapas de Construcción, y de operación y mantenimiento del proyecto.

VI.2.3.19. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades

Tabla VI-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, y de Operación y mantenimiento. Esto incluye al material vegetal residual.

Consulta Pública

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
Objetivo	• Identificar y recolectar los materiales sobrantes de la preparación del sitio y construcción del proyecto. • Trasladar periódicamente los residuos de materiales al relleno sanitario más cercano, tomando en cuenta la normatividad ambiental aplicable. • 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. 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.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas donde se desarrollará el proyecto.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las actividades referentes a la etapa de construcción.
Necesidad de mantenimiento	Nulo.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales	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

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>necesarios para aplicar la medida.</td><td>actividades de recolección y disposición final de residuos, en total se ocuparán 7 personas, como lo muestra la subtabla siguiente.
<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 subtabla siguiente.
<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>
<tr><td>Costales de plástico</td><td>Pieza</td><td>300</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>Esta medida se ejecutará durante un periodo de 5 años, mismo que corresponde a la duración de las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.</td></tr>
</table>

VI.2.3.20. Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina

Tabla VI-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

Consulta Pública

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
	atmosféricos deberá mantenerse apagada para mitigar la disminución de la calidad del aire.
Objetivo	Contribuir a mantener la calidad del aire en la zona del proyecto. Evitar molestar a la fauna silvestre y pobladores aledaños por la emisión de ruidos.
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 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	Promovente, 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.

Consulta Pública

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
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 la preparación del sitio y construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 5 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida de mitigación.

VI.2.3.21. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades

Tabla VI-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

Consulta Pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
	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 de Construcción del proyecto se deberá retirar tanto máquinas, como equipos de trabajo, herramientas y vehículos, y llevar a cabo una limpieza total de las diferentes áreas de trabajo.
Objetivo	• Retirar máquinas, equipos de trabajo y cualquier herramienta, materiales sobrantes, etc., de las áreas construidas. • Contribuir con orden y limpieza en las diferentes áreas construidas.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	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.
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	Promovente, 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.
Necesidad de mantenimiento	Nula.
Indicadores de seguimiento y control.	• Registros de entrega - recepción de maquinaria, equipos, etc. • Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos 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>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 subtabla siguiente.
<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 subtabla siguiente.
<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 55 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 de Preparación del sitio, Construcción, y de Operación y mantenimiento, es necesario llevar un registro sobre estas para estar monitoreando su desempeño; para ello se proponen algunos

Consulta Pública

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 la SEMARNAT se anexará la evidencia fotográfica de la ejecución del presente programa, en lo referente a todos y cada uno de los eventos, acciones y medidas aplicadas.

A continuación, se presenta un formato para seguimiento de las medidas propuestas, y con ello intentar tener control sobre las medidas aplicadas, dependiendo de las medidas aplicadas algunas bitácoras registraran información diaria, otras de manera mensual, trimestral o bien semestral.

Consulta Pública

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: "Residencia Mansur"		
	Supervisor: _____		
	Fecha: _____		
MEDIDA	**CUMPLE (SI/NO)**	**ACCIÓN**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo para evitar la erosión eólica.			
Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de residuos.			
Colocación de sanitarios portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores.			
Programar las actividades de remoción de vegetación en temporada de estiaje y manera paulatina.			
Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.			
Ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre.			
Ejecutar un programa de ahuyentamiento, captura y/o reubicación de fauna silvestre.			
Impartir platicas a los grupos de trabajo.			
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de fauna silvestre.			
Prohibir la introducción de fauna doméstica.			
Prohibir la quema de material vegetal residual.			
Establecer un reglamento interno de trabajo.			
Establecer un horario diurno de activiades.			
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.			
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de ruidos que marca la legislación vigente.			
Apagar motores que utilizan diésel cuando los tiempos de espera para cargar o descargar sean mayores a 5 minutos.			
Manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades preparativas del sitio.			
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.			
Retirar maquinaria y equipo al final de la construcción.			
_____ FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO		_____ FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO	

Consulta Pública

Tabla VI-26. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Construcción.

esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	**Bitácora de seguimiento de medidas ambientales**		
	Etapa de Construcción		
	Proyecto: "Residencia Mansur"		
	Supervisor: _____		
	Fecha: _____		
MEDIDA	**CUMPLE (SI/NO)**	**ACCIÓN**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Afectuar riegos frecuentes al suelo desnudo para evitar la erosión eólica.			
Colocación de sanitario portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores.			
Programar las activiades de manera paulatina.			
Colocación de recipientes de 200 litros para la recoleccion de residuos solidos.			
Reglamento interno			
Ejecución de las actividades de ahuyentamiento, captura y/o reubicación de fauna silvestre.			
Ejecucion de activiades de rescate y reubicación de flora silvestre.			
Queda prohibido actividades de caza fructiva y aprovechamiento de fauna silvestre			
Establecer horario diurno de activiades.			
Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.			
Establecer un reglamento interno.			
Los vehículos que trasportan materiales pétreos se cubran con lonas.			
Impartir pláticas informativas a los grupos de trabajo			
Manejo y disposición final de los residuos solidos y liquidos resultantes de las actividades			
Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos			
Respetar límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como ruidos que marca la legislación vigente			
Apagar la maquinaria, vehículos y/o equipos cuyo motor funciona a base de diesel y/o gasolina cuando los tiempo de espera o carga sean mayores a 5 minutos			
Recolectar todos los materiales y residuos sobrantes para ser dispuestos al relleno sanitario más cercano			
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.			
Retirar maquinaria y equipo de trabajo al final de la construcción			
FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO		**FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO**	

Consulta Pública

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: "Residencia Mansur"** **Supervisor:** _____ **Fecha:** _____		
MEDIDA	**CUMPLE (SI/NO)**	**ACCIÓN**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.			
Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de residuos.			
Prohibir dar mantenimiento de maquinaria pesada y vehículos en el AP.			
Prohibir las activiades que tengan relacion con caza furtiva y aprovechamiento compelto de fauna silvestre.			
Aplicación del reglamento interno de trabajo.			
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de ruidos que marca la legislación vigente.			
Establcer horario diurno actividades			
Colección y disposición de residuos peligrosos.			
Recolectar cualquier tipo de residuo sólido para trasladarlo al relleno sanitario mas cercano.			
Retirar maquinaria y equipo al final de la construcción.			
FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO		**FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO**	

Consulta Pública

VI.3.2. Indicadores de éxito

Dentro de la responsabilidad social, el área ambiental implica los cambios ocasionados por las actividades, productos o servicios de la organización en sistemas bióticos y abióticos, incluyendo por supuesto a los humanos dentro de los componentes de estos sistemas.

Un indicador se define como una medición cuantitativa de variables o condiciones determinadas, a través de la cual es posible entender o explicar una realidad o un fenómeno en particular y su evolución en el tiempo.

Los indicadores de éxito o desempeño, ayudarán a determinar la eficacia de las acciones que se han establecido dentro del Programa de Vigilancia Ambiental; ya que son componentes fundamentales de las técnicas de control de gestión y son indispensables para cuantificar la eficacia y/o utilidad de las acciones propuestas (medidas preventivas y de mitigación).

En el apartado VI.2.3 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.

Consulta Pública

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:

- 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 la Tabla VI-28 se desglosan todas las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental durante los 55 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	4	5	6	…	52	53	55	55
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo para evitar la erosión eólica.											
Uso de letrinas portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores.											
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.											
Programar las actividades de manera paulatina.											
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria, vehículos y equipo.											
Prohibir dar mantenimiento de maquinaria pesada y vehículos en el AP.											
Establecer horario diurno de actividades.											
Ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre.											
Ejecutar un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.											
Impartir pláticas a los grupos de trabajo.											
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.											
Prohibir la quema de material vegetal residual.											
Los vehículos que transportan materiales pétreos se cubran con lonas											
Respetar límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.											
Se realiza recolección y disposición de los residuos líquidos.											
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.											

Consulta Pública

MEDIDA	TIEMPO - AÑOS										
	1	2	3	4	5	6	…	52	53	55	55
Retirar la capa de suelo fértil y disponerla en el área de reubicación											
Recolección y disposición de residuos peligrosos											
Recolectar cualquier tipo de residuo sólido para trasladarlo al relleno sanitario más cercano											
Apagar la maquinaria, vehículos y/o equipo cuyo motor funciona a base de diésel y/o gasolina cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a 5 minutos.											
Retirar todas las máquinas y equipo de trabajo al concluir con las actividades.											
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.											

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 3
VII.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 5
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL 7
VII.5. CONCLUSIONES 10

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 “Residencia Mansur”, el cual se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial familiar y sus obras asociadas), el cual contempla conceptos como: Master suite, suites, área familiar, área formal, salón, spa y observatorio, vialidades y áreas exteriores, cuya dosificación de áreas con superficies se presenta de forma clara y precisa en el Capítulo II del presente documento.

Considerando la naturaleza del proyecto, a continuación, se presenta un análisis de las condiciones que pudieran 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 proyecto “Residencia Mansur”.

VII.1. ESCENARIO SIN PROYECTO

Factor Ambiental Aire: Calidad del aire buena. No existen industrias o fuentes contaminantes, puesto que no hay gran actividad dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto. El principal emisor de contaminantes (partículas y gases) es el tránsito de vehículos que circulan por áreas aledañas, 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 de Los cabos.

Factor Ambiental Suelo: El 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 que se desarrollan dentro de la zona. De acuerdo con la tendencia de

Consulta Pública

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 SA, y por ende en el AP, se encuentran formando parte del acuífero 0317 Cabo San Lucas en donde actualmente la disponibilidad de agua subterránea es de 00.00 Mm^3 anuales (DOF, 2020). Este es un factor generado por la demanda del recurso y el crecimiento exponencial urbano que se ha generado a lo largo de los últimos años, el cual se espera siga incrementando en un futuro.

Factor Ambiental Vegetación: El SA donde se ubica el proyecto cuenta con un estado de conservación medio, esta 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 de las 27 especies (R=27) identificadas solamente una especies de flora se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual corresponde a la especie *Ferocactus townsendianus* en la categoría de Amenazadas (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 zona del proyecto la fauna es característica de las zonas desérticas, de amplia distribución. Conforme a los recorridos de campo que se realizaron en la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, se obtuvo una riqueza de 18 especies de fauna silvestre (R=18), de las cuales 2 especies se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, correspondiente a las especies *Callisaurus draconoides* y *Urosaurus nigricaudus,* enlistadas en la categoría de Amenazada (A). De acuerdo con el creciente desarrollo de actividades en la zona y las características que se van presentando han generado que la fauna se vaya desplazando hacia lugares aledaños de mayor conservación.

Factor Ambiental Paisaje: Dentro del SA la calidad del paisaje es buena, ya que cuenta con características que le han permitido mantener las condiciones naturales

Consulta Pública

de la zona, a pesar de que cuenta con algunas superficies que aparentemente se encuentran desprovistas de vegetación y en su mayoría zonas urbanas, 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 Cabo San Lucas, 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 en desarrollos turísticos, se ha generado una derrama económica principalmente en el sector comercial, que 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 siguientes años.

VII.2. ESCENARIO CON PROYECTO

Factor Ambiental Aire: Calidad del aire buena. Con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, principalmente durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, ocasionado por la actividad de maquinaria y equipo requerido para la ejecución correcta de las obras que contempla el 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, así mismo es importante resaltar que las condiciones que prevalecen en la zona serán similares a las existentes actualmente, por lo tanto, una vez que inicie la operación se reducirá el riesgo, considerando que las actividades operativas son de bajo impacto.

Factor Ambiental Suelo: Con el desarrollo de las actividades del proyecto, se tendrán cambios poco significativos en cuanto a las condiciones del suelo, debido al

Consulta Pública

establecimiento de construcciones y actividades distintas a las que se desarrollaban originalmente, sin embargo, considerando que la superficie cubierta de vegetación que se verá afectada por el proyecto que es de 3.617 ha solo representa el 0.19% con respecto a la superficie total del SA (1,825.560 ha), lo cual es relativamente poco y por ende se tendrá un incremento mínimo en los procesos de erosión y riesgo de contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos y líquidos derivado de las actividades del proyecto.

Factor Ambiental Hidrología: Actualmente el SA, y por ende en el AP, se encuentran formando parte del acuífero 0317 Cabo San Lucas en donde actualmente la disponibilidad de agua subterránea es de 00.00 Mm^3 anuales, sin embargo, el promovente contará con el suministro de agua potable por medio del municipio con las autorizaciones correspondientes para el suministro de agua potable, teniendo en cuenta que las actividades que se desarrollen serán de bajo impacto, no se tendrá un alto impacto en el incremento de la demanda de este recurso en la zona.

El promovente contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, 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 3.617 ha, de las cuales requerirá remoción de vegetación, dichas superficies corresponden al 0.19%, con relación a la superficie total del SA (1,825.560 ha), sin embargo, es importante considerar que dentro del AP se pretende mantener superficies con vegetación nativa por medio de la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en las Áreas verdes del proyecto.

Factor Ambiental Fauna: Con la ejecución de las actividades del proyecto, la fauna

Consulta Pública

que se encuentre dentro de dicha superficie, se desplazará hacia áreas aledañas que no serán afectadas por el proyecto, en donde se encuentren zonas con vegetación conservada y/o sitios de protección que cumplan la función de hábitats y permitan la sobrevivencia de los ejemplares de fauna silvestre, misma situación que se ha venido generando en el transcurso del tiempo en la zona.

Factor Ambiental Paisaje: La calidad del paisaje es buena dentro del área. Con la implementación de las nuevas actividades, se mantiene el valor paisajístico, ya que no se tendrá gran impacto con el desarrollo del proyecto, esto considerando que al incluir nuevas obras y actividades, se integran una serie de componentes externos a él, lo que genera un cambio en la estructura, generando un tipo de paisaje que se integra al creciente desarrollo de la zona.

Factor Social: La Localidad de Cabo San Lucas de manera general cuenta con una calidad de vida considerada como buena, debido al gran número de actividades que se desarrollan en las áreas aledañas, derivado de esto con la implementación del proyecto se genera un incremento en las oportunidades de empleo para la población, permitiéndoles tener una mejora en la calidad de vida, como se ha venido generando en años recientes.

Factor Económico: De acuerdo con el creciente desarrollo de actividades, principalmente en desarrollos turísticos e inmobiliarios, se ha generado una derrama económica en el sector comercial, principalmente, que han 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 siguientes años.

VII.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Factor Ambiental Aire: Calidad del aire buena. Con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, principalmente durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, ocasionado por la actividad de maquinaria y equipo requerido para la ejecución correcta de las obras que contempla el proyecto, sin embargo, tomando en cuenta que dichas actividades serán mínimas

Consulta Pública

de acuerdo con las 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: El SA continúa con procesos de erosión y disminuye el riesgo de contaminación del suelo por el control que se lleva a cabo dentro del proyecto, de la generación de residuos sólidos y líquidos; producto de las medidas de control y disposición final propuestas.

Factor Ambiental Hidrología: El promovente contará con el suministro de agua potable por parte del municipio, con las autorizaciones correspondientes para el suministro de agua potable, Por consiguiente, con el desarrollo del proyecto no se modifica este elemento, sin embargo, dentro del proyecto se contempla la ejecución de un programa de reubicación de especies el cual contribuye con la conservación de suelo y captura de agua de manera que se conservan áreas en las que no se afecte la captura de agua dentro del AP y se continúe con los procesos de infiltración de agua al subsuelo.

Factor Ambiental Vegetación: Con la implementación del proyecto, se modificarán las condiciones de la vegetación, 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 3.617 ha, de las cuales requerirá remoción de vegetación, dicha superficie corresponden al 0.19%, con relación a la superficie total del SA (1,825.560 ha), sin embargo, dentro del proyecto se contemplan ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en una superficie de 0.995 ha.

Factor Ambiental Fauna: La fauna silvestre se desplaza hacia la superficie restante del predio y/o áreas colindantes del proyecto, mediante la ejecución de un Programa

Consulta Pública

de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, de manera que se logra que los individuos de fauna que se encuentran en el AP se desplacen hacia zonas con vegetación mejor conservada y/o sitios de protección que permitan la sobrevivencia de los ejemplares. Es importante señalar que esta situación se ha generado de manera paulatina en el transcurso de los últimos años, por el desarrollo de actividades cerca de la zona.

Factor Ambiental Paisaje: La calidad del paisaje es buena dentro del área. Con la implementación de las nuevas actividades, se mantiene el valor paisajístico, ya que no se tendrá gran impacto con el desarrollo del proyecto, esto considerando que al incluir nuevas obras y actividades, se integran una serie de componentes externos a él, 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 Cabo San Lucas, 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 en desarrollos turísticos, se ha generado una derrama económica en el sector comercial, principalmente, que han 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 siguientes años.

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 “Residencias Mansur” cuenta con características urbanas, que lo integran al medio natural, tales como la conservación de especies de flora y fauna nativa y el

Consulta Pública

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 Preparación del sitio, Construcción y, Operación y Mantenimiento de las actividades que implica el desarrollo del mismo.

El SA del proyecto cuenta con características que le permiten albergar especies de fauna silvestre, ya que, de acuerdo con sus características naturales cuenta con un buen estado de conservación que permite el desarrollo de hábitats; sin embargo, el desarrollo de actividades que se han implementado en algunas zonas ha generado que parte de la fauna de vertebrados, principalmente las especies mayores, sea desplazada por la actividad humana. Dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto se identificó dos especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 las cuales corresponden a correspondiente a las especies *Callisaurus draconoides* y *Urosaurus nigricaudus*, enlistadas en la categoría de Amenazada (A).

La promovente dentro de las acciones que pretende realizar con el desarrollo del proyecto, 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 sarcocrasicaule, en donde se identificaron una especies en estatus de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, corresponde a la especie *Ferocactus townsendianus* en la categoría de Amenazadas (A). Por lo tanto, tomando en cuenta que se llevarán a cabo acciones de remoción de vegetación, se pretende ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, donde, la reubicación que pretende utilizarse será en una superficie de 0.995 ha.

Consulta Pública

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, para el recurso agua, el promovente contará con el suministro de agua potable por parte del municipio, con las autorizaciones correspondientes para el suministro de agua potable, si bien, se tendrán un aumento, aunque esta será de poca magnitud respecto a la capacidad actual. Los servicios serán suficientes. El municipio tiene un beneficio económico por concepto del pago de impuestos pero no será significativo respecto a la recaudación actual. El valor de uso del suelo se elevará como consecuencia de la introducción de servicios que derivan del proyecto, sin embargo estos son de muy bajo impacto considerando la magnitud de las actividades que contempla el proyecto.

El servicio de drenaje será asegurado por medio de la instalación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en el estacionamiento de cada residencia de forma subterránea; por otra parte, para las disposición final de los residuos sólidos que se generen durante el proceso de tratamiento de las aguas residuales, serán recolectados y transportados empresa particular que cuente con los permisos correspondientes; de manera que este proceso no representará una fuente de contaminación a los recursos naturales.

El servicio de energía eléctrica será suministrado por medio de la CFE siguiendo un cableado aéreo y estableciendo para cada una de las residencias un punto de conexión, para contar con un documento que respalde la capacidad de proveer este servicio actualmente se está solicitando a la CFE una carta de factibilidad, sin

Consulta Pública

embargo, aún no se emite el documento solicitado; si bien, la red de servicio de luz tendrá un aumento, este será de poca magnitud respecto a la capacidad actual.

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 tramitará una carta de factibilidad con una empresa particular que cuente con la capacidad para recolectar y disponer los residuos en el relleno sanitario más cercano, de manera que se demostrará que dicho incremento será de poca magnitud respecto a la capacidad actual.

Respecto a la población humana, el proyecto no genera un incremento en este sentido, puesto que la mano de obra se contrata en la región; hay un aumento en la actividad económica, el cual es un cambio moderadamente significativo, además dentro del AP hay una reglamentación que regula y/o prohíbe las actividades sobre el SA.

VII.5. CONCLUSIONES

El ambiente afectado por este proyecto mostrará poca capacidad de resiliencia, es decir, la poca capacidad que tiene de regresar a su estado natural después de sufrir alteraciones en alguno de sus componentes; sin embargo, es considerado como parte de la trasformación que se está llevando a cabo en la región para la conformación de nuevas fuentes de oferta de este tipo de Desarrollos inmobiliarios.

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.2 FORMATOS DE PRESENTACIÓN 6
VIII.2.1. Anexos Impresos 6
VIII.2.1.1. Planos topográficos 6
VIII.2.1.2. Fotografías 6
VIII.2.1.3. Documentos legales 7
VIII.2.1.4. 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

Delimitación del Área de Estudio: Se tomaron en cuenta los criterios descritos por Jiménez F. y F Jiménez Otárola, Comisión Nacional Forestal, así como el uso del programa global Mapper V18.2, Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) y el programa ArcMap versión 10.6.

Medio Físico

La descripción del medio físico se hizo tomando como base la información disponible del Instituto Nacional de estadística Geográfica e Informática (INEGI), los cuales se describen a continuación:

Clima: Se tomó en cuenta la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), y las bases de datos oficiales proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Suelos: Para la descripción se tomó como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico escala 1:250,000 Serie II proporcionado por INEGI, así como la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelos (cuarta edición) de la FAO publicada en 2009.

En cuanto a las características geológicas, y fisiográficas fueron descritas mediante información del Conjunto de datos vectoriales de INEGI.

Los datos hidrológicos se describieron de acuerdo con información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, capas de datos vectoriales de INEGI (Regiones, hidrológicas, escurrimientos, acuíferos, etc.) y el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA.

Consulta Pública

Medio Biótico.

Flora: Para determinar el tipo de vegetación se tomó como base la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur y la Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación escala 1:250, 000, serie VI publicada por INEGI, así mismo se tomaron en cuenta las descripciones de Rzedowsky, Ochotorena y Cronquist.

Una vez determinados los tipos de vegetación a afectar se realizó un inventario forestal en el SA del proyecto, aplicando el método de muestreo de comunidades vegetales de Fredericksen y Mostacedo, 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 sitios de muestreo, corresponden a la asociación de Matorral sarcocrasicaule, 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).
- *Índice de Valor de Importancia* (Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa).
- *Coeficiente simple de dominancia (CSD)* (Volumen por especie / ∑ del volumen total * 100)
- *Frecuencia* (Frecuencia estimada por especie / ∑ de la frecuencia absoluta * 100).
- *índice de Shannon – Wiener* (∑ p*i*/log(p*i*), donde p es la proporción relativa de las *i* especies).
- *Índice de Equitatividad (índice de Shannon – Weiner/ Hmax)*

Consulta Pública

- *Curvas de acumulación de especies (*Aplicación del programa estadístico Species Accumulation vers. β.).

La revisión del estatus de especies bajo categorías de protección se realizó conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto al AP, se utilizó el mismo método de muestreo y la información recabada se analizó con los mismos parámetros, considerando una superficie del proyecto y de cambio de uso de suelo es de 3.617 ha, se levantó información de 5 sitios de muestreo de Matorral sarcocaule.

Fauna: con la intención de conocer la situación faunística silvestre al interior del SA, se realizó un monitoreo de fauna al interior del área de estudio tomando como base las siguientes técnicas de monitoreo:

- Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph et al. (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.
- Para el grupo de los mamíferos, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras.
- Para el registro de los reptiles y anfibios se utilizó el método de muestreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de anfibios y reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron en un horario de 8:00 de la mañana a 12:00 del día, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol.

Consulta Pública

Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos durante 4 días consecutivos en el mes de septiembre de 2023, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en el campo. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 800 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (4) nos arroja una superficie de muestreo de 16,000 m^2.

Como herramienta de apoyo se consultaron las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), del Integrated Taxonomic Information System (ITIS), así como la guía de campo de Kraufman “Guía de campo para las aves”.

La revisión del estatus de especies bajo categorías de riesgo, se realizó haciendo un cotejo conforme a lo enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto al AP, se siguieron las mismas técnicas de monitoreo que en SA, considerando la superficie requerida para el proyecto (3.617 ha), se establecieron 2 transectos como sitios de muestreo, los cuales fueron recorridos dos veces por la mañana y por la tarde, durante 2 días consecutivos en el mes de septiembre de 2023.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 250 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (4) nos arroja una superficie de muestreo de 5,000 m^2.

Consulta Pública

Aspectos Socioeconómicos.

Para realizar este análisis se recurrió a las bases de datos de INEGI obtenidas del Censo de población 2020 y entrevistas a los pobladores locales.

Identificación y Evaluación de Impactos.

Para la identificación y evaluación de impactos se aplicaron metodologías matriciales de causa-efecto de Leopold y Battelle-Columbus.

La identificación de los impactos ambientales se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Se elaboró una "matriz de identificación de impactos", es decir, con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor (primera etapa).
- Posteriormente se llevó a cabo la primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales y sociales que se verán involucrados durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Perjudicial) mediante la estructuración de una "*Matriz de caracterización de impactos"*.
- Finalmente, se procede a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características, importancia y magnitud de los impactos mediante un rango de alguna escala de puntuación en la que se analizan criterios como (intensidad, extensión, momento, persistencia, recuperabilidad y certidumbre) que permiten conformar una *"Matriz de valoración de impactos".*

Dicho análisis requiere información, conocimiento y criterio del equipo evaluador y está basada en la definición de indicadores de impacto y en la situación sin proyecto respecto a la situación del mismo.

Consulta Pública

Medidas de mitigación y/o prevención 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.

VIII.2 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

- Un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P).
- Un ejemplar del resumen ejecutivo impreso de la MIA-P.
- Memoria USB y un disco compacto con la siguiente información:
  - MIA-P, Resumen ejecutivo y sus anexos.
  - MIA-P en versión para consulta pública.

VIII.2.1. Anexos Impresos

VIII.2.1.1. Planos topográficos

En el Anexo 1 se presentan los planos de localización y cuadros de construcción con coordenadas UTM de la superficie total del proyecto.

Lo anterior con la finalidad de tener una mejor ubicación del área donde se pretende desarrollar el proyecto.

VIII.2.1.2. Fotografías

Dentro del documento, el Capítulo IV de la presente MIA-P, se presentan una serie de fotografías de las condiciones actuales tanto de la superficie del SA como del AP, para lo cual se realizaron recorridos por dicha superficie, con la finalidad de ilustrar la perspectiva en que se encuentran dichas superficies antes de la ejecución de las actividades del proyecto.

Consulta Pública

VIII.2.1.3. Documentos legales

El Anexo 2 se compone de los documentos legales que se indican a continuación.

a) *Documentación legal del predio.*

b) *Documentación legal que acredita al promovente.*

En el Anexo 3 se presenta el comprobante de pago de derechos respectivo.

VIII.2.1.4. Resumen Ejecutivo

En el Anexo 4 se presenta un resumen ejecutivo del proyecto para consulta pública.

Otros anexos

En el Anexo 5 se presenta el Certificado Autorizado de Cambio de Uso de Suelo en la Sesión Pública Extraordinaria Acuerdo No. 420 Acta número 64, emitido por el Municipio de Los Cabos.

VIII.2.2. Anexos Digitales

En el Anexo A se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de muestreo a nivel SA.

En el Anexo B se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de muestreo en la superficie del AP.

En el Anexo C se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el SA.

En el Anexo D se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

Consulta Pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
IX. LITERATURA CITADA.....1

Consulta Pública

IX. LITERATURA CITADA

Ceballos y Navarro, (1991). “Diversity and Conservation of Mexican Mammals”, Topics in Latin American Mammalogy: History, Biodiversity, and Education (M. A. Mares y D. J. Schmidly, eds.), University of Oklahoma Press, Norman, pp. 167-178.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2010). Mapa de Peligros Naturales y Tecnológicos relevantes durante el periodo 1810-2010.

Charles J. Krebs. 1985. Ecología, Distribución y Abundancia. México D.F.

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). 2008. México. Recuperado de: https://www.gob.mx/conagua

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2022. México. Recuperado de: https://www.gob.mx/conagua

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). 2020. Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020-2024. 57 pp.

Consulta Pública

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1991. Guía de Aves Canoras y de Ornato. INE. México D.F.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (1996), “Regiones prioritarias para la conservación en México”, Biodiversitas, 2 (9), México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2000. Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad. México. 103 pp.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1992-2020. México. Recuperado de: https://www.gob.mx/conabio.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1917). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 343 pp.

Diario Oficial de la Federación (D.O. F). 1999. Calendario para la Captura, Transporte y Aprovechamiento de Aves Canoras y de Ornato para la Temporada 1999-2000, México.

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 de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. 29pp. Diario Oficial de la Federación. 2014. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Ciudad de México. 69 pp.

Diario Oficial de la Federación. (2014). Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 22 pp.

Consulta Pública

Diario Oficial de la Federación. (2014). Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 63 pp.

Diario Oficial de la Federación. (2014). Reglamento de La Ley General de Vida Silvestre. Ciudad de México. 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, publicada el 30 de diciembre de 2010.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 19 pp.

Diario Oficial de la Federación (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.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). Ley general de cambio climático (LGCC). 64 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). (2020). Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Ciudad de México. 87 pp.

Consulta Pública

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.

Gobierno del Estado de Baja California Sur. (2021). Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027. 350 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2022). Ley de Aguas Nacionales. 114 pp.

Diario Oficial de la Federación. 2022. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 50 pp.

H. XIV Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur (2018). Actualización del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S. 378 pp.

H. XIV Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur (2021). Plan Municipal de Desarrollo 2021 – 2024.

H. Congreso del Estado de Baja California Sur, XVI Legislatura. (2022). Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur. Publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 15 de Enero de 1975. Última Reforma BOGE. 27 Ext. 29-Abril-2022.146 pp.

Encarnación D. R. 1996. Medicina Tradicional y Popular de Baja California Sur, U.A.B.C.S. México.

García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México, 217 pp.

Garcillán, P. P., León De La Luz, J. L., Rebman, J. P., & Delgadillo, J. (2013). Plantas no nativas naturalizadas de la península de Baja California, México. Botanical Sciences, 91(4), 461-475.

Gradstein y Ogg, (1996), Escala Cronoestratigráfica Standard Global.

Consulta Pública

Granados y Tapia. 1983. Métodos de Estudio para la Vegetación. U.A.Ch. Texcoco, Edo. de México.

Granados y Tapia. 1990. Comunidades Vegetales. U.A.Ch. Texcoco, Edo. De México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1985. Carta Hidrológica.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1994. Síntesis Cartográfica del Estado de Baja California Sur. México, D.F.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1995. Carta edafológica.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2001. Carta geológica.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2014, Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2020. Censo de población y vivienda.

Janzen, (1988). “Tropical Dry Forest: The Most Endangered Major Tropical Ecosystem”, E. O. Wilson (ed.) Biodiversity, pp. 130-137, National Academy Press, Washington D.C.

Kaufman, (2005). Guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica.

Larry W. Canter. 1999. Manual De Evaluación De Impacto Ambiental.

León de la Luz, J.L. y R. Coria. 1992. Flora iconográfica de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas de BCS. México. Publ. No. 3. 156 pp.

Consulta Pública

León de la Luz, J. L., Navarro, P., León, D., & Cadena, D. (1999). Flora de la región del Cabo de Baja California Sur.

León de la Luz, J.L. et. al. 2014. Flora iconográfica de Baja California Sur 2. Primera Edición. Centro de Investigaciones Biológicas de BCS. México. 279 pp.

Miranda, F. y F. Hernández, (1963). "Los tipos de vegetación de México y su clasificación", Boletín de la Sociedad Botánica de México, 28:29-179, México.

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.

OLDEMAN, l. R. (ed.) 1988. Guidelines for general assessment of the status of human – induced Soil degradation. Isric working paper and preprint 88/4.

Peterson R y Chalif L. 1994. Aves de México, Guía de campo. Ed. Diana. México. 473 p.

Ramírez y Castro. 1992. Regionalización mastofaunística (mamíferos), Biogeografía. Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F.

Rebman, Jon Paul., 2012. Baja California plant field guide. San Diego Natural History Museaum Publication. San Diego C.A. 451 pp.

Roberts, N. O. 1989. Baja California Plant Field Guide. La Jolla. California, U.S.A.

Rzedowski, J., (1981). Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.

SARH, 1976. Atlas del Agua de la República Mexicana. México, D.F.

SEMARNAT, (2007). Anuario Forestal 2004. SEMARNAT. México. 158 p.

Consulta Pública

SEMARNAT- CONAFOR, 3ra. Edición (2007). Manual de Obras y Prácticas para la Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales, 298 Pág.

Servicio Meteorológico Nacional, (2022). Normales climatológicas (1981-2010).

VAN LYNDEN, g. W. J. And l. R. Oldeman, 1997. The assessment of the human – induced soil Degradation in south and southeast Asia. International soil reference and information centre.

Consulta Pública

ANEXOS

Anexo 1. Planos de localización del proyecto y cuadros de construcción en coordenadas UTM.

Anexo 2. Documentación legal.

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Anexo 4. Resumen ejecutivo.

Anexo 5. Certificado Autorizado de Cambio de Uso de Suelo en la Sesión Extraordinaria Acuerdo No. 420 Acta número 64 emitido por el Municipio de Los Cabos.

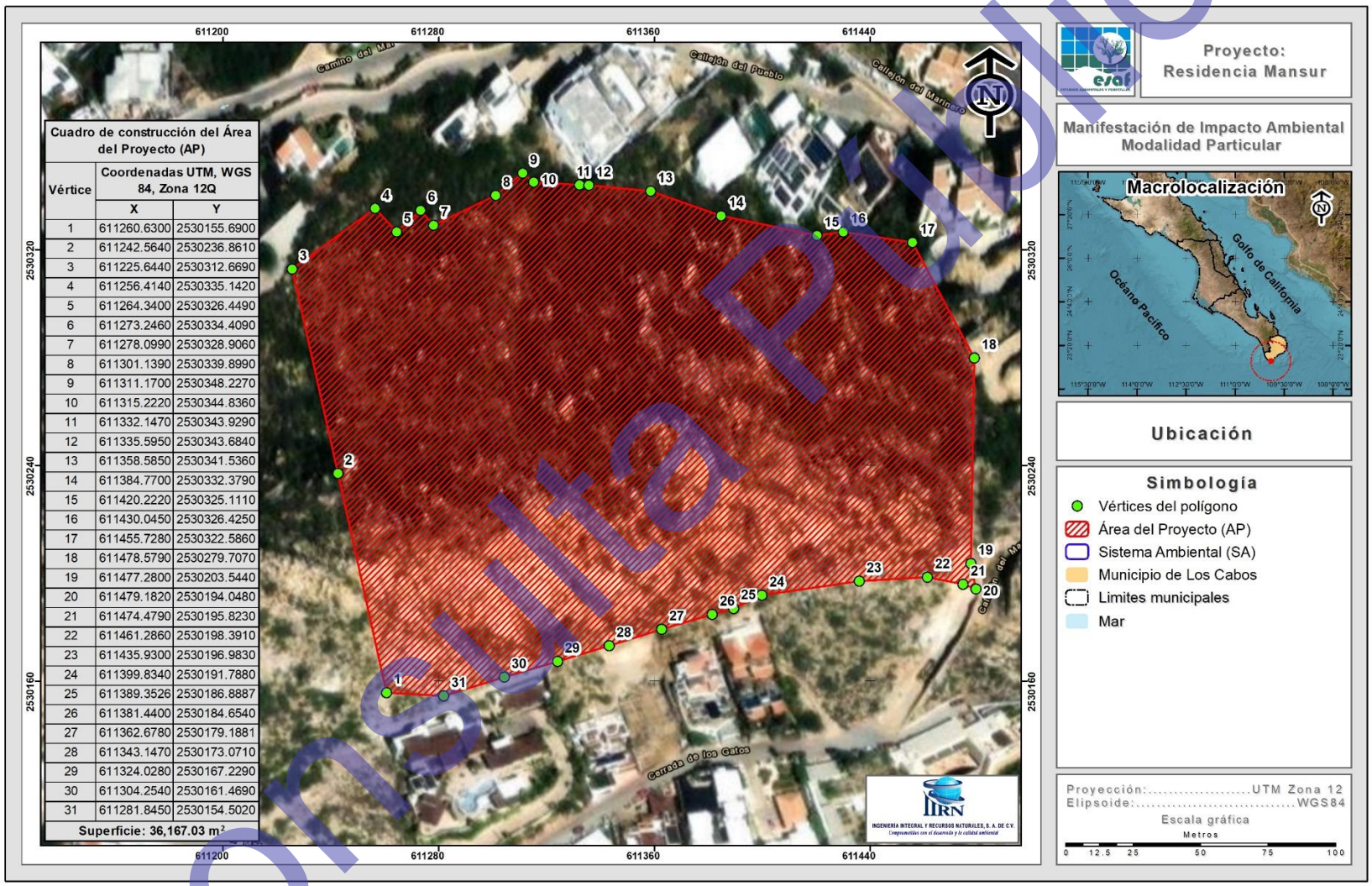
Consulta Pública

Consulta Pública

Anexo 1. Planos del proyecto con localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM.

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 12Q	
	X	Y
1	611384.7666	2530332.3836
2	611420.2189	2530325.1156
3	611430.0431	2530326.4369
4	611455.3270	2530324.8359
5	611478.8136	2530281.9693
6	611478.5345	2530196.4796
7	611474.5499	2530197.6781
8	611458.9981	2530202.3558
9	611431.8618	2530196.9847
10	611399.5304	2530192.5073
11	611389.4200	2530187.2003
12	611381.2852	2530184.9026
13	611362.5370	2530179.4485
14	611342.9908	2530173.3286
15	611323.9322	2530167.4136
16	611304.1302	2530161.6272
17	611281.7797	2530154.1276
18	611261.5458	2530155.7257
19	611237.7248	2530256.9898
20	611235.5158	2530266.7587
21	611225.5009	2530311.0478
22	611258.8499	2530338.6141
23	611264.3398	2530326.4526
24	611273.2464	2530334.4125
25	611278.0990	2530328.9097
26	611301.1390	2530339.9027
27	611311.1702	2530348.2302
28	611315.2156	2530344.6818
29	611331.9500	2530343.8661
30	611335.5922	2530343.6887
31	611358.5817	2530341.5408
Superficie: 36,167.03 m^2		

Consulta Pública



Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP)		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 12Q	
	X	Y
1	611260.6300	2530155.6900
2	611242.5640	2530236.8610
3	611225.6440	2530312.6690
4	611256.4140	2530335.1420
5	611264.3400	2530326.4490
6	611273.2460	2530334.4090
7	611278.0990	2530328.9060
8	611301.1390	2530339.8990
9	611311.1700	2530348.2270
10	611315.2220	2530344.8360
11	611332.1470	2530343.9290
12	611335.5950	2530343.6840
13	611358.5850	2530341.5360
14	611384.7700	2530332.3790
15	611420.2220	2530325.1110
16	611430.0450	2530326.4250
17	611455.7280	2530322.5860
18	611478.5790	2530279.7070
19	611477.2800	2530203.5440
20	611479.1820	2530194.0480
21	611474.4790	2530195.8230
22	611461.2860	2530198.3910
23	611435.9300	2530196.9830
24	611399.8340	2530191.7880
25	611389.3526	2530186.8887
26	611381.4400	2530184.6540
27	611362.6780	2530179.1881
28	611343.1470	2530173.0710
29	611324.0280	2530167.2290
30	611304.2540	2530161.4690
31	611281.8450	2530154.5020
Superficie: 36,167.03 m²		

Consulta Pública

Consulta Pública

Anexo 2. Documentación legal.

Consulta Pública

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Consulta Pública

Anexo 4. Resumen Ejecutivo

Anexo 5. Certificado Autorizado de Cambio de Uso de Suelo en la Sesión Extraordinaria Acuerdo No. 420 Acta número 64 emitido por el Municipio de Los Cabos.

Consulta Pública